JUGEND + TECHNIK

Heft 6 Juni 1981 1,20 M

FAHRTZIELKENNZAHL AUSHANG
ENTNEHMEN UND UEBER
WAHLTASTEN EINGEBEN!

EINTASTEN:
2=NORMALFAHRK. 3=KINDERFAHRKARTE
4=SCHUELERFK. 5=ARBEITERRUECKF.
8000 DRESDEN

SIND SIE IM BESITZ EINES GUELT.
ANTRAGS ?
1=JA 0=NEIN
8000 DRESDEN

ARBEITERRUECKF.

VERSICHERN SIE, DAS HEUTIGE DATUM
VOR ANTRITT DER FAHRT IN IHREN
ANTRAG EINZUTRAGEN? 1=JA 0=NEIN
8000 DRESDEN

ARBEITERRUECKF.

GILT NUR MIT ENTWERTETEM ANTRAG!



DEUTSCHE REICHSBAHN
WAHL-NR:8000-5-1-1-3-5 WS01-0003
01.04.81
ARBEITERRUECKF. SCHNELLZUG 2.KL
VON BERLIN-STADTBAHN
NACH DRESDEN
180KM 13.20M
GILT NUR MIT ENTWERTETEM ANTRAG!

EINTASTEN:
1=PERSONENZUG
3=SCHNELLZUG 4=EXPRESSZUG
SOLLTEN SIE DIE SOEBEN GEGEBENE
ZUSICHERUNG NICHT EINHALTEN,
SO GELTEN SIE ALS REISENDER OHNE
GUELTIGEN FAHRAUSWEIS!

BITTE MUENZEN EINWERFEN!
RESTGELD WIRD ZURUECKGEGEBEN.

8000 DRESDEN

ARBEITERRUECKF. SCHNELLZUG 2.KL
13.20M
GILT NUR MIT ENTWERTETEM ANTRAG!

BITTE EINIGE SEKUNDEN WARTEN!
IHR FAHRAUSWEIS WIRD GEDRUCKT

8000 DRESDEN

ARBEITERRUECKF. SCHNELLZUG 2.KL
13.20M
GILT NUR MIT ENTWERTETEM ANTRAG!

Populärwissenschaftlich technisches Jugendmagazin

JUGEND + TECHNIK



FDJler schaffen PRIMA KLIMA

Seite 433

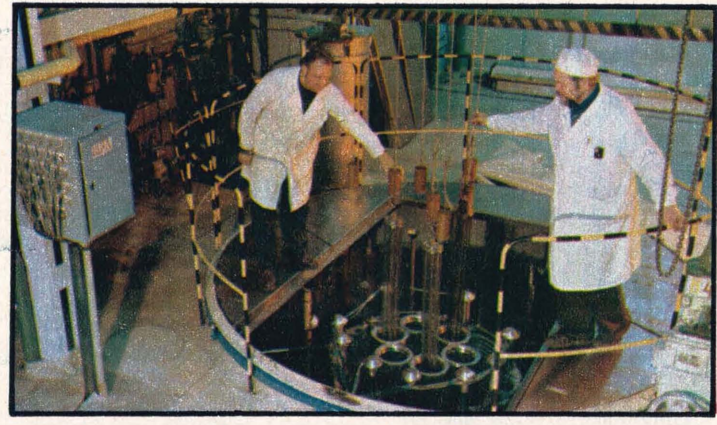
INHALT

Juni 1981
Heft 6
29. Jahrgang

Fotos: Archiv; JW-Bild/Olm/Zielinski; Obodsinskij

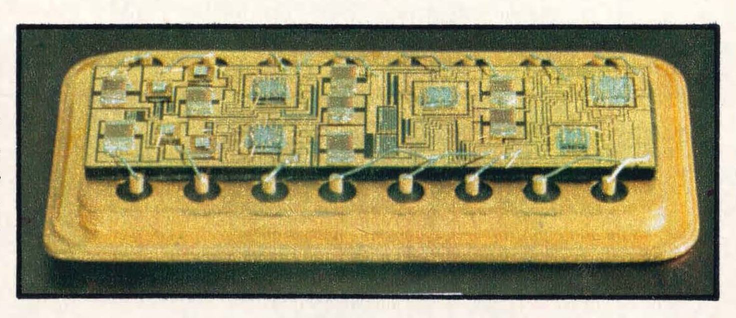


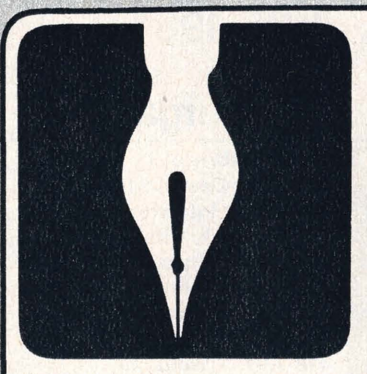
Gleisbauer in der Taiga
Seite 404



Heizen mit Atomkraft
Seite 412

Mikroelektronik im Alltag
Seite 442





Gedanken machen

Ich bin 24 Jahre alt und Offizier der NVA. Im Februar dieses Jahres wurde eine von mir gemachte Erfindung zum Patent angemeldet. Deshalb habe ich Eure Aufzeichnung einer Leserdiskussion unter dem Titel „Zum Erfinder noch zu jung?" (Heft 3/1981) mit großer Aufmerksamkeit gelesen. Gerade in letzter Zeit ist zu beobachten, daß in unserer Presse durch gezielte Beiträge die Jugend mehr angeregt wird, sich über Verbesserungen (Neuerungen, Erfindungen) im Produktionsprozeß Gedanken zu machen. Ich stimme diesem Bestreben vollkommen zu. Ich denke, wir können den Sozialismus nur dann glaubhaft und attraktiv machen, wenn wir ihn ökonomisch stärken. Ein Weg zum Erreichen dieses Ziels besteht darin, daß sich jeder an seinem Arbeitsplatz um die Steigerung seiner Arbeitsproduktivität bemüht.

Olaf Pohl
8060 Dresden

Konfrontiert

Sehr gut gefallen hat mir der Beitrag „Die Gagarin-Ära" im Heft 3/1981. Er gibt anschaulich zwei Jahrzehnte bemannte sowjetische Raumfahrt wider. Auch „Mozart digital" sagte mir zu. Man wurde dabei mit Problemen der Schallplatten-Technik konfrontiert, die einem vorher gar nicht so bewußt waren. Der Beitrag war teilweise leicht verständlich. Einiges mußte ich zweimal lesen, bevor ich dahinter kam, was gemeint war. Das sollte man jedoch nicht unbedingt als Nachteil sehen. Wenn man nämlich beim Lesen nicht nachdenken muß, prägt sich das Gelesene meist nicht so gut ein.

Dirk Lindner
7812 Lauchhammer

Rostocker Architektur

Mit besonderer Aufmerksamkeit las ich im Heft 3/1981 den Beitrag „Vier Wände und ein Dach?". Da ich selbst Rostocker bin, freue ich mich über diese Veröffentlichung sehr.

Ralf Zirzow
2520 Rostock 22

Tolle Bilder

Ich bin 13 Jahre alt und seit 1979 Leser Eurer Jugendzeitschrift. Sehr gefallen hat mir der Kradsalon aus Heft 3/1981 mit der tschechoslowakischen Moto-Cross-Maschine. Solche tollen Bilder könnt Ihr öfter bringen!

Haiko Narr
7022 Leipzig

Einblick

Das ganze Heft 2/1981 gefiel mir von den Beiträgen über die Luftkissenschiffe bis zum „Buch für Euch" sehr gut. Mit größtem Interesse las ich „Wie funktioniert: der Taschenrechner" Ich wußte bis dahin über die Arbeitsweise eines Taschenrechners nur sehr wenig und habe so einen guten Einblick bekommen.

Thomas Temmler, 1280 Bernau

Nachtrag

Zum Neuererrecht, Heft 2/1981, Seite 125: Der § 19 der NVO sagt aus „Der Zeitpunkt des Eingangs und die Registrierung sind den Einreichern innerhalb einer Frist von drei Werktagen (nicht innerhalb von drei Tagen!) nach Registrierung schriftlich zu bestätigen." Unter anderem heißt es auch, daß ein Neuerervorschlag zu Protokoll gegeben werden kann. „Die Neuerer sind erforderlichenfalls bei der schriftlichen Darlegung ihrer NV zu unterstützen."

Gerhard Heideck
1140 Berlin

Bestens geeignet

Ich habe mich nun auch einmal, durchgerungen, Euch zu schreiben und möchte Euch ein Lob für die gelungene Gestaltung von JUGEND + TECHNIK aussprechen. Seit 1975 erhalte ich die Hefte monatlich über ein Abonnement der Deutschen Post und muß sagen, daß sie zur Herausbildung des Allgemeinwissens und Festigung von Spezialwissen bestens geeignet sind.

Gerd Becker
4301 Timmenrode

Urheber

Das im Heft 1/1981, Seite 68, genannte Verfahren zur Explosivumformung wurde vom Betrieb Industrie- und Kraftwerksrohrleitungen Bitterfeld gemeinsam mit dem Forschungszentrum für Umformverfahren Zwickau für erdverlegte Rohrleitungen entwickelt und vom VEB Montagewerk Leipzig für sockelverlegte Leitungen weiterentwickelt.

Herausgeber: Zentralrat der FDJ

Verlag Junge Welt
Verlagsdirektor Manfred Rucht

Chefredakteur:
Dipl.-Wirtsch. Friedbert Sammler
stellv. Chefredakteur:
Dr. rer. nat. Dietrich Pätzold
Redaktionssekretär: Elga Baganz
Redakteure:
Dipl.-Kristallogr. Reinhardt Becker, Petra Bommhardt, Jürgen Ellwitz, Norbert Klotz, Dipl.-Journ. Peter Krämer, Dipl.-Ing. Peter Springfeld
Fotoreporter/Bildredakteur:
Dipl.-Fotogr. Manfred Zielinski
Gestaltung: Irene Fischer, Dipl.-Gebr.-Graf. Heinz Jäger
Sekretariat: Maren Liebig

Strömungsgünstig

Mich interessiert, wie es sich mit dem Luftwiderstand bei Personenkraftwagen verhält. In einem Eurer Hefte las ich, daß aufgrund der aerodynamischen Formgebung bei einigen Pkw sogar ein Luftwiderstand von nur 0,22 erreichbar ist. Wie kann ein derartig optimaler Luftwiderstand erreicht werden? Liegt es nur an der Formgebung oder Lackierung? Wie wird der Faktor bestimmt und berechnet? Inwiefern wirkt sich dieser Faktor positiv auf Benzinverbrauch, Leistung und Geschwindigkeit aus?

Steffen Ratajczak
4255 Benndorf

Wesentlichsten Einfluß auf die Größe des Luftwiderstandes eines Kraftfahrzeuges haben seine Karosserieform und seine Querschnittsfläche. Selbstverständlich immer mit von der Partie ist die Geschwindigkeit, mit der das Fahrzeug fährt; denn je schneller ein Gegenstand in der Luft bewegt wird, desto deutlicher macht sich der Luftwiderstand bremsend bemerkbar. Die Luft, die über einen sich bewegenden Körper hinweggeführt wird, strömt besser, wenn die Oberfläche des Körpers nicht nur entsprechend geformt ist, sondern auch glatt gestaltet wurde (Lack, Politur u. ä.). Die Art der Lackierung hat also durchaus Einfluß auf die Windschlüpfrigkeit eines Fahrzeuges. Fachlich formuliert gibt es folgende Erklärung zu diesem Kapitel: Die Luftwiderstandskraft, die von der am Auto oder Zweirad vorbeiströmenden Luft (Fahrtwind) verursacht wird, ist exakt zu berechnen, wenn bestimmte Größen bekannt sind, nämlich
der sogenannte Luftwiderstandsbeiwert (c_w),
der Querschnitt (oder die Projektionsfläche) des Autos bzw. des Zweirades (einschließlich Fahrerkontur),
der Staudruck (der Luft, der mit der Geschwindigkeit wächst).
Bei Zweiradfahrern spielt auch die Art ihrer Bekleidung (Aufblähen von Jacke und Hose!) eine Rolle. Nach der Formel: Luftwiderstandsbeiwert × Projektionsfläche × Staudruck
oder: $c_w \cdot A \cdot q$
ist die Luftwiderstandskraft zu berechnen.
Der sogenannte c_w-Wert (Luftwiderstandsbeiwert) von Pkw-Karosserien wurde durch gestalterische Optimierung von Jahrzehnt zu Jahrzehnt kleiner. Lag er noch vor zwanzig Jahren bei 0,5, so wartete der Pkw in den siebziger Jahren mit Werten um 0,4 auf, und jetzt sind bereits 0,36 im Gespräch bzw. konstruktives Ziel. Bei reinen Sportkarosserien ist das Ergebnis bereits im 0,2-Bereich. Strömungsgünstigere Karosserien senken die Windgeräusche bei hoher Geschwindigkeit, erfordern weniger Motorleistung und damit geringeren Kraftstoffverbrauch. Kein Wunder also, daß es heute bei allen gestalterischen Bemühungen der Kraftfahrzeugkonstrukteure um einen günstigen c_w-Wert geht.

***Suche** JU + TE 1–4/79.*
Torsten Eckert, 5302 Bad Berka, Robert-Koch-Allee 24
***Suche** Auto- und Kradsalonbilder.*
Meik Schellknecht, 5500 Nordhausen, Hufelandstr. 6
***Suche** JU + TE-Jahrgänge 1959 und 1960 (mit Typensammlung).*
Jörg Häßner, 8020 Dresden, Zellescher Weg 30
***Suche** JU + TE 1–3/67, 1/71, 7/71 und Jahrgänge 1977–1980.*
Jürgen Wiedling, 7025 Leipzig, Berthastr. 8
***Suche** JU + TE-Jahrgänge 1965–1975.*
Henry Ruß, 9805 Neumark, E.-Ahnert-Str. 15
***Suche** JU + TE 1, 5, 8, 11/79 und 6/80.*
André Rabe, 9061 Karl-Marx-Stadt, Carl-von-Ossietzky-Str. 218
***Suche** JU + TE-Typensammlung vor 2/78.*
Steffen Gurtler, 8020 Dresden, Schilfteichstr. 4
***Suche** JU + TE 1/81 sowie Krad- und Autosalonbilder; biete JU + TE 6, 9–12/80 und 10–12/79.*
Frank Danzer, 8036 Dresden, Johann-Georg-Pahlitzsch-Str. 35
***Suche** JU + TE 12/78; 2, 3/79.*
Henry Engelhardt, 2421 Schönhof, Dorfstr. 2
***Suche** JU + TE-Typensammlung der Serien A, H und G von 1977–1980.*
Ralf Greike, 2520 Rostock 22, Karl-Zylla-Str. 12
***Suche** JU + TE-Jahrgänge bis 1979.*
Volker Bartuschka, 7700 Hoyerswerda, E.-Schneller-Str. 3
***Biete** JU + TE-Jahrgänge 1969–1980.*
Siegfried Hörtz, 2301 Obermützkow
***Biete** JU + TE-Jahrgänge 1962; 1963; 1965–1973; 1–6, 8, 9/74.*
René Illing, 9534 Mülsen St. Micheln, Nebenstr. 6
***Biete** JU + TE-Jahrgänge 1956–1977 und 1–6/78.*
Rudolf Spindler, 9407 Lößnitz, Breitscheidstr. 20
***Biete** Ju + TE 8–10, 12/78; 4–6, 8, 9/79; 3, 4, 6/80.*
Elke Lucas, 5800 Gotha, Thälmannstr. 5b

Anschrift der Redaktion:
1026 Berlin, PF 43
Sitz: Mauerstraße 39/40
Telefon: 22 33 4 27/4 28

Erscheinungs- und Bezugsweise: monatlich; Artikel-Nr. 60 614 (EDV)
Gesamtherstellung:
Berliner Druckerei

Zeichnungen: Bärbel Grützner, Roland Jäger

Redaktionsschluß: 20. April 1981



Schwere Gleisverlegetechnik im Einsatz



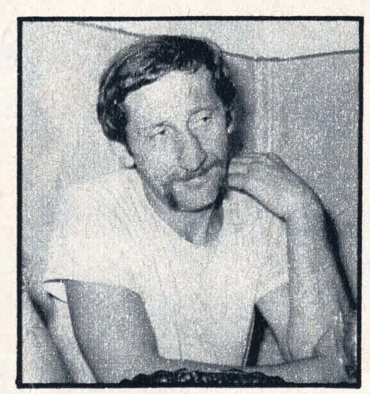
BAM Geschichten ②

Schilin hat die Taiga im Haus

Was macht man am Sonntag an der BAM? Man geht mit Kind und Kegel spazieren. Zumal die Sonne hoch am Himmel steht. Ein rundum schöner Herbstag. Sascha Artjuk, Komsomolsekretär der Siedlung Ulkan, hat genau den gleichen Vorschlag. Und da der große Wald – die Taiga – gleich vor der Haustür liegt, bedarf es keiner strapazierenden Märsche, ehe man die würzige Luft von Birken, Zedern, Kiefern und wer weiß nicht alles atmen kann.

BAM Geschichten

Es ist zu vermuten, daß an diesem Tag ganz Ulkan auf den Beinen ist. Und Sascha grüßt nach links und grüßt nach rechts. Wen kennt er eigentlich nicht von den rund 5000 Ulkanern? Mit den meisten, die wir treffen, wechselt er ein paar Worte. Und man merkt, daß das beileibe keine Pflichtkür ist, die der Komsomolsekretär zu erledigen hat. Zwischendurch erzählt uns Sascha seine Geschichte:
Er gehört zu denen, die von Anfang an an der BAM sind. Wie die meisten hat auch er als Holzfäller angefangen. Als sie die Trasse geschlagen hatten, wurde er einem Brückenbaukommando zugeteilt. Die Brücke Nummer Zwei – vom westlichen Beginn der Magistrale aus gesehen –, das sei auch seine Brücke. Man sieht es ihm an, daß er mächtig stolz ist auf dieses Werk. „Wißt ihr, wenn man die Möglichkeit hat, richtige Spuren in seinem Leben zu hinterlassen, so sollte man auch mit beiden Händen zupacken. Das ist eigentlich auch der Grund, weswegen ich dem Altai Lebewohl gesagt habe und hierher bin." Die Schwierigkeiten, die in einer solchen Brücke stecken, hätte man längst vergessen. Das heißt, nur dann erinnere man sich daran, wenn man über „alte Zeiten" spreche, betont der 25jährige.
Eine Brücke an der BAM ist ein kleines Wunderwerk. Was sie nicht alles aushalten muß. Den Dauerfrostboden und Kältegrade bis zu fünfzig Grad Minus, dann plötzlich wieder die Sommerhitze von über vierzig Grad Plus. Dazu die Erdstöße, von denen es in diesem Gebiet im Jahr so an die zweihundert (!) gibt. Und schließlich das reißende Schmelzwasser im Frühjahr, welches aus den Bergen kommt. Im Durchschnitt kommt auf jeden BAM-Kilometer eine Brücke – mehr kleinere als solche, die über 100 Meter lang sind.
Sascha erzählt, daß es einmal an ihrer Brücke auf des Messers Schneide stand: Die Fundamente waren gerade bis zu einer Tiefe von zwölf Metern gegossen, als ein plötzlicher Witterungsumschwung Tauwetter brachte. Eisschollen, Schlamm und reißendes Wasser waren unverhofft da. Und die Fundamente noch nicht hart. Die Arbeit eines Monats schien in Gefahr. Sechsunddreißig Stunden lang waren die Arbeiter und Ingenieure an der Brücke. Dann erst war die Gefahr gebannt.
Artjuk wurde auf ein Institut geschickt, um Brückenbau zu studieren. „Als ich zurück kam, wollte ich sofort an die nächste Brücke. Doch was sagte unser Parteisekretär? Sascha, du wirst die Komsomolarbeit übernehmen. Wir brauchen einen guten Mann. Nichts wurde aus den Brückenträumen..."
Die Taiga im Herbst ist eine seltene Pracht. Ich glaube, ich habe noch nie soviel Pilze gesehen, wie an jenem Sonntag. Im wahrsten Sinne des Wortes könnte man hier mit der Sense ernten. Obwohl die Bamowzy mit Vorliebe auf die Früchte des Waldes zurückgreifen. Doch das Angebot ist so groß, daß es ganz normal ist, wenn einer mit einem riesigen Korb aus dem Wald kommt.
An einem kleinen malerischen See schließlich treffen wir ein paar Angler. „Der dort, das ist Walerie Schilin. Ich habe euch doch schon eine Menge über ihn erzählt", sagt Sascha. Nicht alle Komsomolzen hier sind Kleiderschränke. Aber diesem Schilin sieht man an, daß er zupacken kann. Der Hüne läßt sich nicht stören, als wir näher treten. Als Sascha ihm auf die Schultern klopft, hebt er die Hand. „Minututschku", brummt er. Wir sehen, wie die Pose im Wasser hüpft. Doch dann ist wieder Ruhe. „Komm rauchen wir eine", meint Sascha und setzt sich ins Gras.
Die Brigade Schilin hat in der letzten Auswertung des Wettbewerbs den ersten Platz erreicht. Als ich ihn frage, wie man dazu kommt, antwortet er lakonisch: „Man muß seine Arbeit machen. Oder anders: Man sollte während der Arbeit nicht spazieren gehen." Und das ist alles? Sascha meint, das mit dem spazieren gehen sei so ein geflügeltes Wort von Walerie. Damit meint er eigentlich alles: Pünktlichkeit, Disziplin und Qualität. Und dabei könnten sich so manche von den Gleisbauern Schilins eine Menge abgucken. Walerie Schilin ist wie Sascha mit den ersten Stoßtrupps gekommen. Zu Hause ist er in Sewastopol. Der kleine tätowierte Anker auf dem muskulösen Unterarm verrät den Beruf. Schilin war vormals Matrose. Ob die Umstellung vom Wasser in die Taiga denn nicht zu groß war, wollen wir wissen. Schilin antwortet wie ein Diplomat: BAM ist BAM und das Schwarze Meer ist das Schwarze Meer. Die Arbeit hier sei schwerer, aber vielleicht ist er gerade deshalb geblieben. Von den elf Mann seiner Brigade sind noch sieben da. Einer dachte, hier auf leichte Art Geld zu verdienen. Er war schnell wieder weg. Zwei anderen bekam das harte Klima nicht. Doch die meisten hätten sich in die Taiga und in die BAM regelrecht verliebt. „Jeden Tag



Walerie Schilin ist von Anfang an an der BAM



Männer der Gleisbaubrigade Schilin bei der Arbeit

Fotos: APN/Nowosti (2), JW-Bild/Olm

sieht man hier, daß es vorwärts geht. Besonders bei uns Gleisbauern. Und wir überlegen gerade, ob wir nicht weiterziehen. Dorthin, wo noch nichts ist. So schwer der Anfang auch jedesmal ist, so schön ist er auch."
Probleme würde Schilin dann eigentlich nur mit seinem Shiguli haben, den er im nächsten Jahr bekommt. Doch darüber macht er sich die wenigsten Sorgen. Irgendwie sei es sowieso eigenartig: Da hat man mitten in der Wildnis angefangen, und heute, da schaltet man abends schon den Fernseher an. Und da sei man sich erst so recht bewußt, was in so wenigen Jahren alles geschaffen wurde. Und nicht zuletzt der BAM-Zug, mit dem wir ja gefahren seien. Etliche Kilometer Schienen wären auch von seinen Jungs verlegt worden.

Neulich habe man ihm gesagt, daß er vielleicht schon bald eine neue Wohnung bekäme. Am Rande der Siedlung werden die ersten festen Wohnhäuser aus Stein gebaut. Dann ist Ulkan eine richtige kleine Stadt. Doch warm geworden sei er mit diesem Vorschlag noch nicht so recht. Sein Blockhaus, das ist die Arbeit seiner Brigade. Zuviele Erinnerungen hängen daran. Ähnlich ginge es auch den anderen. Sascha bestätigt, daß sich in ein oder zwei Jahren Ulkan in keiner Weise von irgendeiner anderen kleinen Stadt in unserem Land unterscheiden wird. Und manch einer verdaue das gar nicht so schnell. Vorbei sind die Zeiten, da man im Winter den Schnee in Eimern auftauen mußte, um Wasser zu haben. Den gewissen Hauch des Abenteuers für einen, der Neuland erobert, den gäbe es nun nicht mehr. Und deshalb versteht man Schilin durchaus, wenn er daran denkt, weiterzuziehen, um wieder den Anfang zu erleben.
Mittlerweile haben sich Waleries Frau Tanja und Töchterchen Lenotschka zu uns gesellt. Tanja kommt aus dem Krasnojarsker Gebiet und Töchterchen Lenotschka von der BAM, wie beide lachend meinen. Lenotschka ist eines der rund 35000 Kinder, die in diesen Jahren an der Magistrale zur Welt gekommen sind.
Tanja hat zwei Körbe mit roten Beeren mitgebracht. „Es ist nicht der Rede wert", meint sie. „Am nächsten Wochenende werde ich mit Walerie in die Taiga gehen, dann nehmen wir die großen Körbe mit." Ob sie denn in einer Woche das alles essen wollen, frage ich. Beide lachen. Und Tanja meint, man lege sich nun langsam den Wintervorrat an. Die Taiga bietet so viele Vitamine, die man gerade im Winter brauche. Allein an Beeren gäbe es so an die zehn wohlschmeckenden Sorten. Und nicht zu vergessen die Pilze. Damit komme man über den ganzen Winter. Und nebenbei erzählt sie uns das Rezept, wie man die Früchte auch über den Winter bringen könne. Schilin meint gelassen, man hole sich eben die Taiga ins Haus.
Bald darauf verabschieden sich Frau und Tochter. Wir sitzen am See und plaudern. Es dämmert schon, als Sascha zum Aufbruch mahnt. „Es ist besser, wenn wir bei Tag noch zurück sind", meint er. „Oder wollt ihr mit einem Bären Bekanntschaft schließen?" Das soll bestimmt ein Witz sein! Tags darauf erfahren wir in Ulkan, daß letzte Woche nicht weit von der Siedlung ein Bär über die Schienen spaziert ist...

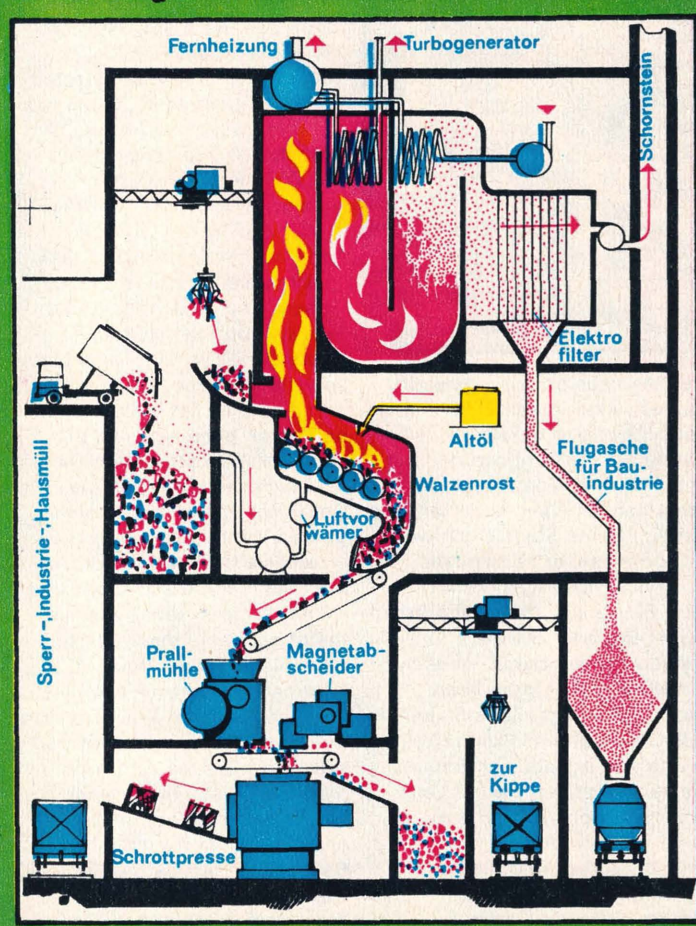
Peter Böttcher

JUGEND+TECHNIK

JUGEND+TECHNIK

Interview

- **Abfälle und Abprodukte auf die Mülldeponie?**
- **Jeden Abfall wieder verwenden – wo liegen die Grenzen?**
- **In Zukunft nur noch „abproduktfreie Technologien"?**



In einer speziellen Verbrennungsanlage, wie sie beispielsweise in Berlin-Lichtenberg arbeitet, wird Müll zur Weiterverwendung aufbereitet
Foto: JW-Bild/Zielinski

JUGEND+TECHNIK

Was gestern noch Abfall war, kann das morgen wirklich ein begehrter Rohstoff sein?

Dr. Horst Hauck

In der Geschichte von Wissenschaft und Technik gibt es dafür viele prägnante Beispiele: So wurde ursprünglich das bei der Sodaherstellung anfallende Schwefelkalzium im Meer versenkt, bis man schließlich rationelle Möglichkeiten fand, daraus reinen Schwefel herzustellen. Durch neue wissenschaftlich-technische Erkenntnisse wird es möglich, immer mehr Abfälle und Rückstände volkswirtschaftlich sinnvoll aufzubereiten und einzusetzen.

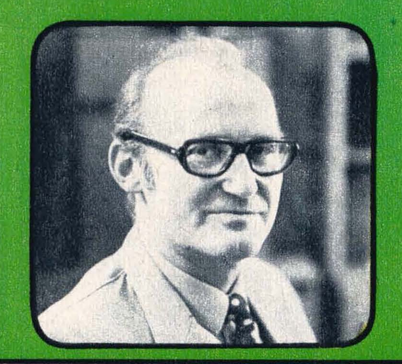
JUGEND+TECHNIK

Über wirtschaftliches Verwerten von Industrie- und Haushaltabfällen macht man sich heute in allen führenden Industrieländern Gedanken. Lohnt sich denn die Sekundärrohstoffwirtschaft für uns?

Dr. Horst Hauck

Das Verwerten von Abprodukten, Abfällen und Rückständen bringt einen dreifachen Nutzen. Erstens ist das ein Beitrag zum Rohstoffonds der Volkswirtschaft. Immerhin konnten wir 1980 etwa zehn Prozent des Bedarfs an

heute mit
Dr. Horst Hauck (52), Direktor des Instituts für Sekundärrohstoffwirtschaft



volkswirtschaftlich wichtigen Industrierohstoffen durch diese heimische Rohstoffquelle decken. Zweitens wird – angesichts der enorm steigenden Rohstoffpreise auf den Außenmärkten und der sich ständig erhöhenden spezifischen gesellschaftlichen Aufwendungen für das Erkunden, Erschließen und Gewinnen der heimischen Rohstoffe – der ökonomische Spielraum für den Einsatz von Sekundärrohstoffen immer größer. Das bedeutet, daß Sekundärrohstoffe nicht nur den Rohstoffonds erhöhen, sondern auch die Effektivität der Volkswirtschaft steigern können. Denn bereits beim gegenwärtigen Aufwand und Preisniveau für Primärrohstoffe ist der Einsatz dafür geeigneter Sekundärrohstoffe volkswirtschaftlich rationeller. Berechnungen der erforderlichen Investitionen zur Primärrohstoffgewinnung zeigen zum Beispiel, daß für Sekundärrohstoffe fast nur etwa ein Viertel des Aufwandes je Einheit Rohstoffzuwachs benötigt werden.

Drittens schließlich verringert sich die Umweltbelastung, wenn wir ein größeres Volumen Abprodukte zu Sekundärrohstoffen verwerten. Jede abgelieferte Flasche, jedes erfaßte Kilogramm Altpapier entlastet die Mülldeponie und hilft, die Landschaft zu erhalten. Noch beachtlicher ist das bei industriellen Schlacken und Aschen oder bei teilweise schädlichen Stoffen, die sonst in die Biosphäre, besonders in die Luft und das Wasser, emittiert werden.

JUGEND + TECHNIK

Wieviel Sekundärrohstoffe gibt es eigentlich?

Dr. Horst Hauck

Bei der Produktionsstruktur unserer Republik können etwa tausend feste, flüssige oder gasförmige Abprodukte sowie Abfälle und Rückstände anfallen. Für eine gegenwärtige oder zukünftige mögliche Verwertung als Sekundärrohstoffe kommen nach unserem derzeitigen Erkenntnisstand etwa 430 Sekundärrohstoffe und Abprodukte in Frage.

JUGEND + TECHNIK

Und wieviel von diesen 430 Sekundärrohstoffen werden bereits industriell genutzt?

Dr. Horst Hauck

Über 100. 1980 wurde ein Drittel aller industriellen Abprodukte – ohne Abraum, Abwasser, Gülle und Siedlungsmüll – verwertet. 1976 war es ein Viertel. Die DDR nimmt damit beim Erfassen und Verwerten der traditionellen Sekundärrohstoffe einen vorderen Platz in der Welt ein. Das betrifft zum Beispiel solche Sekundärrohstoffe wie Schwarz- und Buntmetallschrott, Altpapier und Alttextilien, Rücklaufbehälterglas und eine Reihe typischer industrieller Abprodukte wie Hochofenschlacke, Siemens-Martin-Schlacke, Kraftwerksasche, Sulfitablauge. Die noch nicht genutzten Sekundärrohstoffe und Abprodukte stellen aber eine beachtliche Reserve dar.

JUGEND + TECHNIK

Wie sollen nun diese Reserven schnell für die Volkswirtschaft erschlossen werden?

Dr. Horst Hauck

Das beginnt mit dem niveauvolleren Erfassen der Sekundärrohstoffe aus den Haushalten der Bevölkerung. Dazu wurde jetzt ja das Kombinat Sekundärrohstofferfassung gebildet: Seine materiell-technische Basis wird in diesem Fünfjahrplan systematisch ausgebaut. Damit sollen u. a. auch die ungerechtfertigten Unterschiede zwischen den Territorien beseitigt werden. Denn beispielsweise sammelte man 1980 im Bezirk Leipzig fast 18 kg Altpapier je Einwohner, während es im Bezirk Halle nur 11,7 kg waren. Bei Sammelschrott aus Haushalten steht Magdeburg mit 33,1 kg an der Spitze, Suhl erreichte dagegen nur 17,5 kg.

Aber auch die Erfassung und Verwertung territorial verstreut anfallender Sekundärrohstoffe wird verbessert, um Abprodukte mit wertvollem Rohstoffgehalt umfassender zu nutzen. Das betrifft zum Beispiel verbrauchte Fixierlösungen aus Fotolabors und von Amateuren – sie enthalten drei bis fünf Prozent Silber; Fettschlamm aus Fettabscheidern

Die schnelle Entwicklung neuer wirtschaftlicher „Verfahren für die Rückgewinnung der metallischen und chemischen Grundsubstanzen aus Sekundärrohstoffen und die Schaffung geschlossener Stoffkreisläufe" zählen zu den wichtigsten Entwicklungslinien der auf dem X. Parteitag der SED verkündeten ökonomischen Strategie der DDR für die 80er Jahre.
Sekundärrohstoffe sind ein wichtiger Teil unserer einheimischen Rohstoffe. Ihre Nutzung hat vielfältige Vorteile: In der Metallurgie der DDR beträgt der Anteil des Schwarz- bzw. Buntmetallschrotts an jeder geschmolzenen Tonne

Stahl	75 Prozent
Kupfer	37 Prozent
Blei	45 Prozent
Zink	20 Prozent

Etwa die Hälfte des gesamten Rohstahls der Welt wird heute aus Schrott erschmolzen. Auch bei den übrigen Metallen steigt dieser Anteil. Schrott ist ein Rohstoff in aufbereiteter Form. Das führt zu wesentlichen Energieeinsparungen bei der Metallproduktion. Für das Schmelzen einer Tonne Metall werden folgende Energiemengen benötigt:

	auf Basis Erze	auf Basis Schrott
Stahl	4 000	1 500
Kupfer	13 500	1 700
Aluminium	51 000	2 000
Mangan	91 000	1 900

(Angaben in kWh)

✦

Die DDR deckt 47 Prozent des Rohstoffbedarfs der Papier- und Pappenindustrie durch Altpapier. Über 40 Prozent der Altpappen und des Altpapiers werden erfaßt. Bei Zeitungen und Zeitschriften sind es sogar 70 Prozent. Wollte man die daraus produzierte Zellulose durch Holz herstellen, so müßten dafür drei Millionen achtzigjähriger Bäume geschlagen werden. Das entspricht einem Waldeinschlag von 130 Quadratkilometern oder einem 500 Meter breiten Streifen von Berlin bis Erfurt.

✧

Mit dem Anstieg der Erdölpreise nimmt auch die Bedeutung der Altölverwertung zu.



der Schlachthöfe, Großküchen u. a. als wichtigen Ausgangsstoff für Fettsäure und Glycerol; Überschußbierhefe aus Brauereien – sie ist ein hochwertiges Futtermittel und mit Fischmehl bzw. Sojaextraktionsschrot zu vergleichen; weiter geht es um Schleifscheibenbruch, Lösungsmittel, bestimmte Plastabfälle aus Haushalten und anderes mehr.

JUGEND + TECHNIK

Hat denn aber die Industrie bei der Steigerung des Aufkommens an Sekundärrohstoffen nicht viel größere Möglichkeiten?

Dr. Horst Hauck

Natürlich. So haben die Kombinate einen Forschungsvorlauf oder entsprechende Aufbereitungskapazitäten für konzentriert anfallende typische industrielle Sekundärrohstoffe und Abprodukte zu schaffen – eine Aufgabe, um die ökonomische Strategie des X. Parteitages der SED zu verwirklichen. Denn in den 80er Jahren sollen Sekundärrohstoffe in einem bisher nicht gekannten Ausmaß zur Stärkung unserer Rohstoffbasis beitragen. Dazu gehört zum Beispiel, das Verarbeiten von Kupferschlacke für die Zementindustrie zu steigern, Schrottreifen als Energieträger im Drehrohofen der Zementproduktion einzusetzen, die Holzresteverwertung für die Spanplattenproduktion zu erhöhen, weitere Einsatzgebiete für ein volkswirtschaftlich sinnvolles Verwerten von Kraftwerksaschen zu erschließen und Natriumsulfat aus den Spinnbädern der Viskoseproduktion zurückzugewinnen. Vor allem sind es nämlich die stoffumwandelnden und die extraktiven Zweige unserer Volkswirtschaft, die Abprodukte noch nicht verwerten. Immerhin fallen jährlich ungenutzte Abprodukte von 40 bis 50 Mill. t an.

JUGEND + TECHNIK

Ideal wäre es ja, jeden Abfall zu verwenden. Wo liegen heute da die Grenzen?

Dr. Horst Hauck

Obwohl in der Grundlagen- und angewandten Forschung große Fortschritte gemacht werden, stehen wir auch heute noch vor zwei Problemen. Zum einen gibt es schon jetzt weitere wissenschaftlich-technische Erkenntnisse, doch die Ökonomie der Aufbereitung und Verarbeitung rechtfertigt ihre Anwendung nicht. Zum anderen fehlen überhaupt wissenschaftlich-technische Erkenntnisse zur Aufbereitung und Verwertung. Durch Pyrolyse könnten beispielsweise Altreifen, die sich nicht runderneuern lassen, annähernd in ihre Grundstoffe zerlegt werden. Die Qualität der Verwertungsprodukte und die Kosten dafür lassen jedoch eine großtechnische Anwendung noch nicht zu. Es muß also weiter daran

Ein konkreter Weg
Wir wenden uns in Brandenburg auch der verstärkten Nutzung der Sekundärrohstoffe zu, weil wir darin bedeutende volkswirtschaftliche Reserven sehen. Aus den über Jahrzehnten aufgehaldeten Rohstoffen und Schlacken werden noch in diesem Jahr zirka 280 000 t aufgearbeitet und daraus etwa 18 000 t Schrott, 20 000 t Eisenkonzentrat, 8000 t feuerfestes Altmaterial und 230 000 t Splitt zur Deckung des Rohstoffbedarfs eingesetzt. Damit sparen wir Rohstoffimporte ein und verwenden Abprodukte volkswirtschaftlich optimal. Gute Erfahrungen haben wir mit der Nutzung der Abwärme an Siemens-Martin-Öfen gewonnen. Dieses Herangehen betrachten wir als einen konkreten Weg für geschlossene Stoffkreisläufe in den Stahlwerken, den wir zielgerichtet weiter beschreiten werden.
(Hans-Joachim Lauck, Generaldirektor des VEB Qualitäts- und Edelstahl-Kombinat Brandenburg, in seinem Diskussionsbeitrag auf dem X. Parteitag der SED)

gearbeitet bzw. müssen andere Verwertungsrichtungen erforscht werden.

JUGEND + TECHNIK

Abfälle und Abprodukte in Zukunft noch mehr und besser zu verwerten, das ist die eine Seite. Oft hören wir jetzt den Begriff der „abfall- oder abproduktfreien Technologie".

Dr. Horst Hauck

Der Begriff selbst bringt seinen anspruchsvollen Inhalt eigentlich schon deutlich zum Ausdruck. Um real zu bleiben, wird zum Begriff „abproduktfrei" meist noch „abproduktarm" zugefügt. Es geht darum, erstens Verluste – begonnen beim Abbau der Bodenschätze und der Pflanzenproduktion, bei der Stoffumwandlung, bis zu ihrer Verarbeitung – zu vermeiden. Das heißt, die stofflichen Substanzen und die Energie komplex zu nutzen sowie durch möglichst geschlossene Kreislaufprozesse die der Natur entzogenen Stoffe in der Produktion und Konsumtion voll oder effektiver zu erschließen. Zweitens sollen durch die Verfahren und Technologien unvermeidbare Abprodukte oder Rückstände zurückgeführt werden, um ihre Inhaltsstoffe auf möglichst hoher – bereits darin enthaltener – Veredlungsstufe wiederholt produktiv zu nutzen. Auf diesem Wege ist es möglich, der Vorstellung zu entgegnen, Abprodukte seien ewig unvermeidbare Nebenerscheinungen der Produktion. Wenn auch oft die überlieferten und vielfach bewährten Verfahren und Technologien diese alte Denkweise unterstützen.
Das Qualitätssiegel für Spitzenleistungen der Zukunft wird für Verfahren und Technologien nicht nur dafür erteilt werden können, ob weltmarktfähige Erzeugnisse mit niedrigstem Aufwand produziert werden. Sondern auch, ob eine maximale stoffwirtschaftliche Nutzung der eingesetzten Rohstoffe und des eingesetzten Materials gesichert ist. Das schöpferische Engagement der Forscher, Entwickler und Konstrukteure darf also nicht beim Hauptproduktionsprozeß enden. Wenn technologisch für die Hauptproduktion nicht vermeidbare Abprodukte entstehen, muß diese zum Beispiel mit Verfahrensstufen kombiniert werden, um aus den nicht im eigenen Betrieb einsetzbaren Abprodukten verkaufsfähige Neben- oder Kuppelprodukte aufzubereiten, die sich für andere Erzeugnisse einsetzen lassen.

JUGEND + TECHNIK

Wo gibt es bereits diese „abproduktfreien oder abproduktarmen Technologien" in der Industrie?

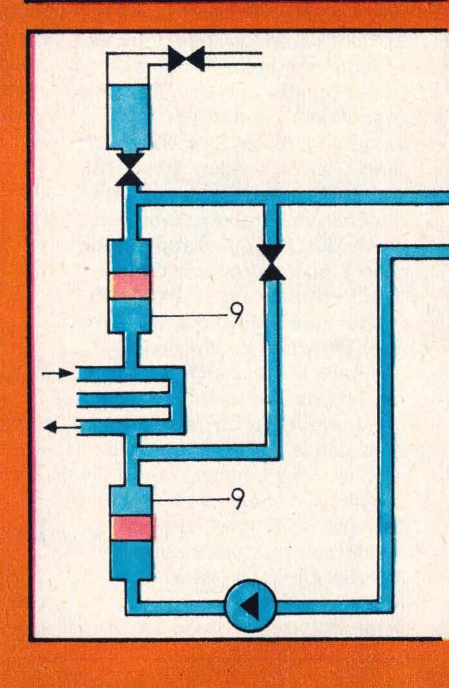
Dr. Horst Hauck

Wir finden heute schon für einzelne Stoffe gute Lösungen in der Kreislaufführung, zum Beispiel bei der Spülwasserführung und Regenerierung im galvanischen Prozeß, bei der Kreislaufführung von Kühlwassern, beim Rückgewinnen von Chemikalien in der Zellstoffproduktion. Aber sie betreffen noch nicht den jeweiligen Produktionsprozeß im Komplex. Ansätze finden wir auch in der Metallurgie. Die Metalle werden im volkswirtschaftlichen Kreislauf generell mehrfach genutzt, die Hochofenschlacke wird zu Hüttenbims, Zumahlstoff, Düngemittel verarbeitet, die Konverterschlacke und Siemens-Martin-Schlacke zu Fe-Konzentrat, Möllerstoff und Zuschlagstoff aufbereitet usw. Als Beispiel in der Förderung und Anreicherung mineralischer Rohstoffe der Zukunft kann die chemische Förderung, wie unterirdische Auslaugung, oder die unterirdische Kohlevergasung angenommen werden.

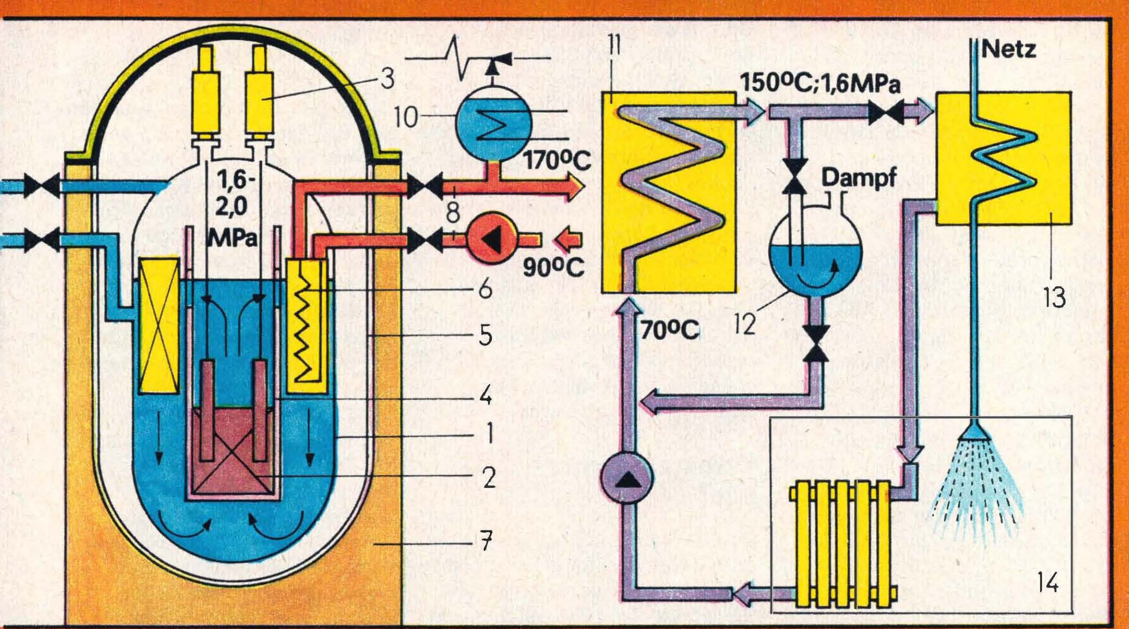
ATOM HEIZUNG



Kernreaktoren sind das treibende Herz in nuklearen Kraftwerken, mit denen wir auch in der DDR in den 90er Jahren den Elektroenergiezuwachs sichern werden. Dieser Kernreaktor auf einem Versuchsstand im Moskauer Institut für Kernenergie soll aber einem anderen Zweck dienen: Damit wollen die sowjetischen Wissenschaftler Städte beheizen und mit Warmwasser versorgen. Und das nicht irgendwann einmal, in ferner Zukunft, sondern in den nächsten Jahren schon.
Salomon E. Kipnis, Mitarbeiter der sowjetischen Zeitschrift „Nauka i shisn", unterhielt sich über diese Arbeiten mit dem Direktor des Instituts, Prof. Dr. Viktor A. Sidorenko, und stellte uns das Material für diesen Beitrag zur Verfügung.

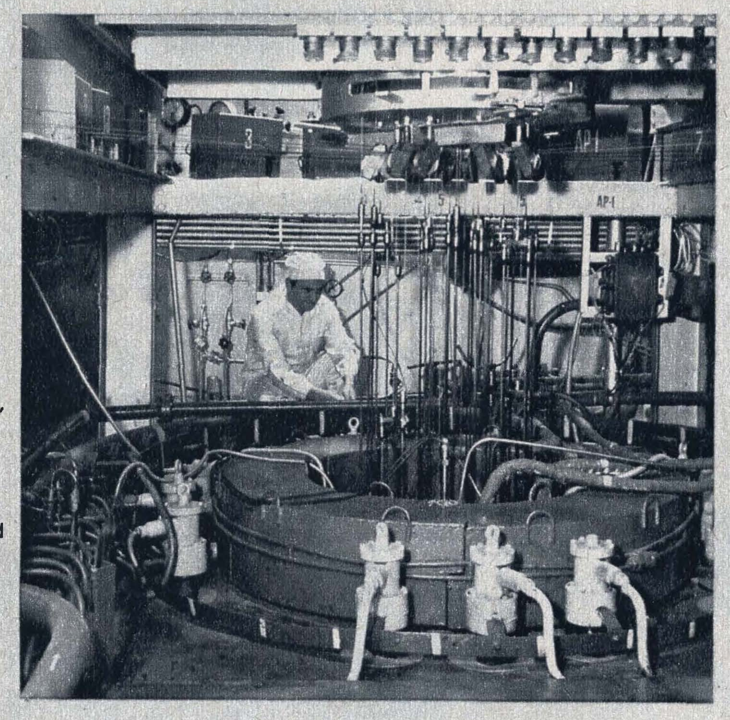


So arbeitet ein Kernheizwerk: 1 – Reaktorgehäuse; 2 – aktive Zone; 3 – Leitungszuführungen für die Steuer- und Sicherheitssysteme; 4 – Kanal für den Kreislauf der natürlichen Kühlung; 5 – Sicherheitsgehäuse; 6 – Wärmeaustauscher des zweiten Kreislaufs; 7 – Stahlbetonwand; 8 – Rohrleitungen des zweiten Kreislaufs; 9 – Hilfssysteme für den ersten Kreislauf (Reinigung des Wärmeträgers, Einführung des Neutronenabsorbers); 10 – Volumenausgleich für den Wärmeträger des zweiten Kreislaufs; 11 – Wärmeaustauscher des Fernleitungsnetzes; 12 – Havariesystem zur Zwangsabkühlung der Reaktoranlage; 13 – Wärmeversorgungsstation; 14 – Wärmeverbraucher


3
10
1,6-
2,0
MPa
170⁰C
8
90⁰C
6
5
4
1
2
7
11
150⁰C;1,6MPa
Dampf
Netz
12
13
70⁰C
14

Nuklearheizung – warum?

Schon zu Beginn des nächsten Jahrtausends werden Erdöl, Erdgas und Kohle auf der Erde zu kostbar sein, als daß wir uns weiter leisten können, damit wie heute noch unsere Kraftwerke zu betreiben und die Fabriken und Wohnungen zu heizen. Neben den dienstbar gemachten Naturgewalten Wasser, Wind und Sonnenstrahlung werden es vor allem die schier unerschöpflichen Kräfte der Atomkerne sein, die uns dann weiterhelfen. Das weiß heute schon jedermann. Doch würde man beispielsweise in der Sowjetunion, die auf dem Gebiet der Kernenergetik führend ist, einfach alle Kraftwerke auf Kernbrennstoff „umstellen", so wäre der Effekt längst nicht der, den so mancher erwarten mag: der Verbrauch an fossilen Brennstoffen würde sich lediglich um 20 Prozent verringern, der Erdöl- und Erdgasverbrauch würde sogar nur um 10 Prozent zurückgehen. Warum?
Für die Versorgung der Städte und Industrieanlagen mit Heißwasser und Dampf werden anderthalb Mal mehr Brennstoffe benötigt als in den Kraftwerken zur Stromerzeugung. Dabei erzeugt man einen bedeutenden Teil dieser „Fernwärme" in kleinen, wenig effektiven Anlagen, in denen gerade die kostbarsten Brennstoffe verfeuert werden – nämlich Erdöl und Erdgas. Zur Versorgung der Städte mit Niedrigtemperaturwärme braucht man in der Regel Wasser mit einer Maximaltemperatur von 150°C (die in Abhängigkeit von der Jahreszeit schwankt), für die Industrie ungefähr 30 Prozent Heißwasser und 70 Prozent gesättigten Dampf mit einem Druck von 0,3 bis 4 MPa (3 bis 40 at).
Eine Stadt mit 300000 bis 400000 Einwohnern benötigt im Durchschnitt 3350 bis 4200 GJ (800 bis 1000 Gcal) Fernwärme je Stunde. Um soviel Wärme zu erzeugen, müßten – unter Berücksichtigung der anfallenden Verluste – stündlich 300 bis 400 t Erdölrückstände verfeuert werden. Schon in den nächsten 15 bis 20 Jahren wird nach Berechnungen von Spezialisten der Jahresverbrauch an Niedrigtemperaturwärme in der UdSSR die gewaltige Größenordnung von 25 Md. GJ (6 Md. Gcal) erreichen. Dafür müßten rund 600 Mill. t Erdöl verbrannt werden – praktisch die gesamte Jahresförderung des Landes.
Allein auf dem Wege der Errichtung von Kernkraftwerken ist also die sich abzeichnende „Energielücke" nicht zu schließen. Die Kernenergie muß in Zukunft nicht nur zur Stromerzeugung, sondern beispielsweise auch zur Heißwassergewinnung genutzt werden. Wie?



Die Wärme des Reaktors „Arbus", der im Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Kernreaktoren in Dimitrowgrad errichtet wurde, beheizt das Institutsgebäude. Dieser Reaktor wurde zum Prototyp für Kernheizwerke geringer Leistung.

Kernkraftwärme – wie?

Bei der Kernspaltung, wie sie in jedem Kernreaktor als gesteuerte Kettenreaktion vonstatten geht, fliegen die Trümmerteilchen mit hoher Geschwindigkeit auseinander. Bei der Abbremsung geben sie ihre Energie zum großen Teil an ein „Brems- und Kühlmittel" ab (von den Fachleuten „Moderator" und „Wärmeträger" genannt), das in der aktiven Zone des Reaktors kreist. In Kernkraftwerken gewinnt man mit dieser Wärme den Dampf, der die Turbinen zur Stromerzeugung treibt.
Der Dampf gibt aber nur einen Teil seines Energiepotentials in der Turbine ab. Warum sollte man die Restenergie nicht zur Warmwassergewinnung nutzen? Gerade das ist das traditionelle Verfahren der gleichzeitigen Erzeugung von elektrischer Energie und Wärme, wie es in

den meisten Heizkraftwerken genutzt wird. Es ist natürlich auch für Kernkraftwerke anwendbar.
Man kann aber Fernwärme auch direkt aus dem Wärmeträger des Kernreaktors gewinnen. An den Wänden des Reaktors, wo Wärmeaustauscher die Energie des Wärmeträgers aus der aktiven Zone abführen, werden zwei getrennte Systeme installiert: eines zur Dampferzeugung für die Kraftwerksturbinen, das andere zur Fernwärmeproduktion.
Und schließlich kann man auf die Stromerzeugung gänzlich verzichten und einen Reaktor errichten, der ausschließlich zur Wärmegewinnung dient, also ein spezielles Kernheizwerk bauen.

In allen drei Fällen sind im Prinzip die verschiedensten Reaktortypen einsetzbar. Am geeignetsten scheint allerdings ein Wasser-Wasser-Reaktor, bei dem als Wärmeträger und als Moderator Wasser benutzt wird.

Das von einem Zirkonmantel umhüllte Urandioxid befindet sich dabei in Brennstoffkassetten, die in einem Gitter untergebracht sind, in dem der Wärmeträger kreist. Das Urandioxid ist ungefähr zu 2 Prozent mit Uran 235 angereichert. Der Brennstoffwechsel findet einmal in zwei Jahren statt, wobei jeweils ungefähr ein Drittel aller Brennstäbe ausgetauscht werden. Eine volle Kernbrennstoffladung reicht also sechs Jahre.

In Kernkraftwerken arbeiten die Reaktoren in der Regel mit einem Zweikreis-Kühlsystem.

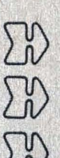
Beim Einsatz von nuklearen Brennstoffen zur Fernwärmeversorgung muß man noch strengere Sicherheitsvorschriften treffen, um das Eindringen radioaktiver Substanzen in das Versorgungsnetz absolut auszuschließen. Deshalb ist man bei der Errichtung der Reaktoren für Kernheizwerke zu einem Dreikreis-System übergegangen: zwischen dem Kreislauf des primären Wärmeträgers und dem Fernwärmeversorgungsnetz befindet sich ein weiterer Kreislauf.
Ein Wärmekraftwerk wird natürlich nicht zum Kernkraftheizwerk, indem man einfach den Heizkessel gegen den Kernreaktor austauscht. Bei einer solchen „Umstellung" muß man auch technische Besonderheiten beachten. Welche?

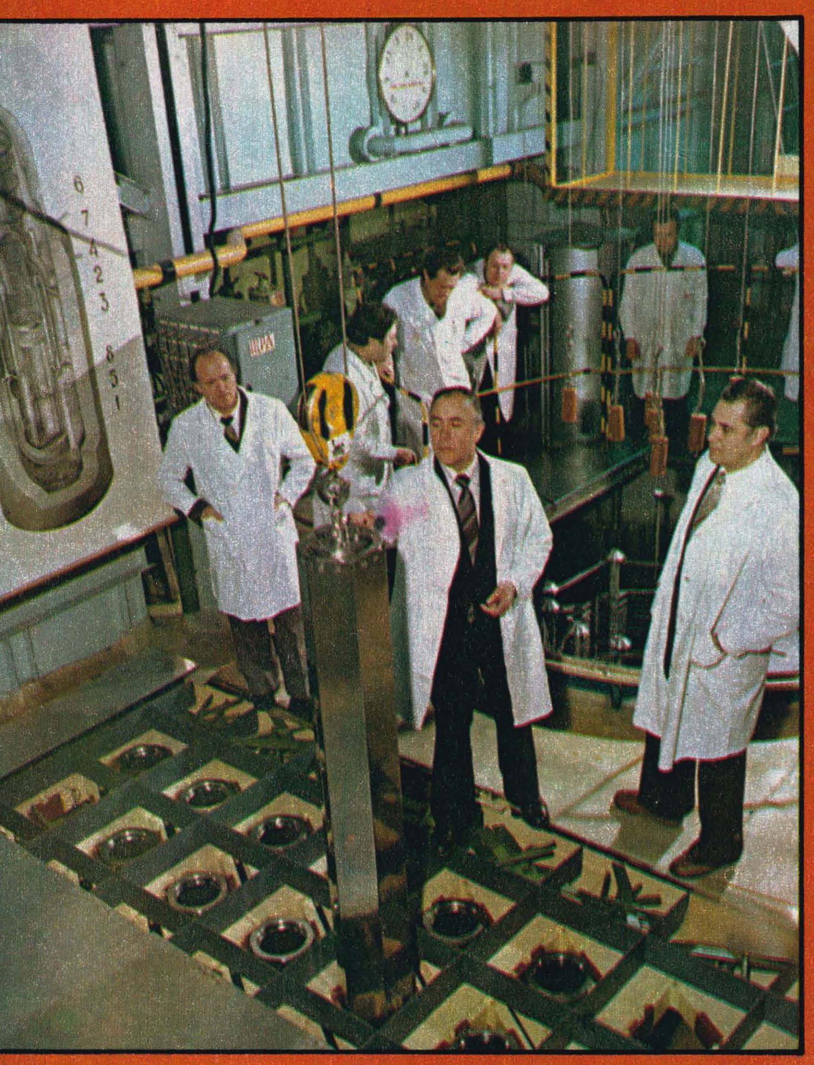
Besonderheiten – welche?

Eine nukleare Energiequelle arbeitet nur bei ausreichend großen Leistungseinheiten rentabel. Optimal sind Kernheizwerke mit einer Gesamtleistung von 1000 MW (wobei man in der Regel zwei Reaktoren mit jeweils 500 MW errichtet, um eine größere Funktionssicherheit zu erreichen). Ein solches Kernheizwerk kann ohne weiteres eine Stadt mit 300000 bis 400000 Einwohnern versorgen.
Obwohl gewöhnliche Heizwerke in der Regel mit überhitztem Dampf arbeiten, verwendet man bei den Kernheizwerken, die derzeit errichtet werden, den „klassischen" gesättigten Dampf. Beim Übergang von gesättigtem zum überhitzten Dampf – durch eine Temperaturerhöhung im Heizkessel bzw. Reaktorraum – würde sich wohl das Wärmepotential des Dampfes erhöhen. Doch die Konstruktion der nuklearen Anlage, ihre Funktionssicherheit und die ökonomische Effektivität bei der Nutzung des Kernbrennstoffs hängen stark vom Temperaturniveau ab: Höhere Temperaturen im Kernreaktor würden dazu zwingen, hitzebeständigere Werkstoffe einzusetzen, die wiederum zu einer weniger effektiven Nutzung der bei der Kernspaltung freiwerdenden Neutronen führen würden (da sich die Teilchenabsorbtion erhöht). Dadurch würde die aus dem Kernbrennstoff gewonnene Wärme erheblich teurer werden. So erweist sich die eigentlich in der traditionellen Energetik „überlebte" Technologie, mit gesättigtem Dampf zu arbeiten, als optimale Variante für ein Kernheizwerk. Der Wirkungsgrad einer solchen Anlage liegt bei beachtlichen 30 bis 34 Prozent.
Um die Effektivität einer solchen Anlage einzuschätzen, genügt der Wirkungsgrad allerdings nicht; er kennzeichnet ja nur die thermodynamische Effektivität des Zyklus. Man muß dabei auch allgemeinere ökonomische Kennziffern berücksichtigen, nicht nur den jeweiligen Brennstoffverbrauch für die Gewinnung der endgültigen Energieart.

Vorteile – worin?

Ganz wesentlich sind die Investitionen für die Errichtung der Anlage. Ein Kernheizkraftwerk hat die gleichen Reaktor-Parameter wie ein Kernkraftwerk, ist aber komplizierter als dieses. Ein spezielles Kernheizwerk dagegen, das ja bei niedrigeren Temperaturen arbeitet, erfordert erheblich weniger Investitionen als eine kombinierte Anlage zur Erzeugung von Elektroenergie und Wärme, obwohl diese den Kernbrennstoff besser nutzt, also einen höheren Wirkungsgrad hat. Der Vorteil der speziellen Kernheizwerke besteht vor allem in der Einfachheit ihrer Konstruktion. Da hier nur Niedrigtemperaturwärme erzeugt werden muß, kann man von einem Zwangsumlauf des Wärmeträgers im Reaktor Abstand nehmen. Man braucht also keine Umwälzpumpen, keine Systeme zu ihrer Stromversorgung oder andere Hilfsaggregate, die sonst für das sichere Funktionieren eines Kernreaktors notwendig sind. Der Wärmeträgerumlauf wird einfach dadurch erreicht, daß die Dichte des heißen Wassers, das aus dem oberen Teil der aktiven Zone austritt, geringer ist als die Dichte des Wassers, das sich im Wärmeaustauscher abkühlt (wo es einen Teil seiner Wärme dem Wasser des zweiten Kreislaufs abgibt) und





Unter Leitung der Wissenschaftler des Instituts für Kernenergie „I. W. Kurtschatow“ in Moskau wurde das Projekt für die Reaktoren mit einer Einzelleistung von 550 MW ausgearbeitet. Auf dem Foto ist im Vordergrund die Experimentierkassette mit den Brennstoffstäben zu sehen. Fotos: Archiv/„Nauka i shisn“; Obodsinskij (2)

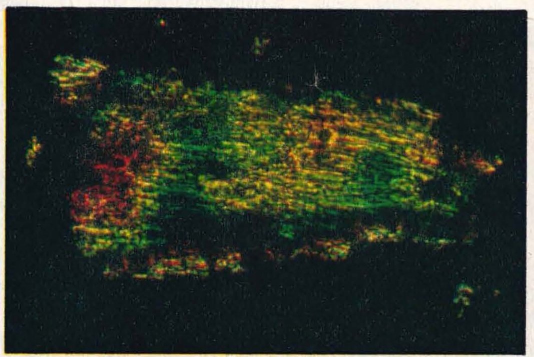
von unten in die aktive Zone eintritt. Durch diesen Übergang zum „natürlichen Wärmeträgerumlauf“ wird der Reaktor von äußeren Versorgungsanlagen unabhängig, was mögliche Havariefälle – wie wir sie etwa aus Harrisburg kennen – absolut ausschließt.
Ein Wasser-Wasser-Reaktor hat bei einer Leistung von 440 MW einen Durchmesser von 4 m und eine Höhe von ungefähr 20 m. Während die Errichtung eines solchen Reaktors für die Elektroenergieerzeugung eine technologisch sehr schwierige Aufgabe ist, vereinfacht sie sich bei einem Kernheizwerk erheblich: der Druck innerhalb des Reaktors kann bei der Niedrigtemperaturerzeugung nämlich auf ein Zehntel gesenkt werden: von 15 bis 16 MPa (150 bis 160 at) auf nur 1,5, maximal 2 MPa (15 bzw. 20 at). Dadurch brauchen die Reaktorwände nicht mehr 15 bis 20 cm stark sein wie im Kernkraftwerk, sondern nur noch 30 bis 40 mm. Dank der geringen Wandstärke ist die Masse eines Heizwerk-Reaktors relativ gering, und er kann per Straße oder auf dem Wasserweg zum Standort überführt werden.
Während bei Kernkraftwerken Risse der Reaktorwände als so unwahrscheinlich angesehen werden, daß sie im Prinzip nicht berücksichtigt werden brauchen, zwingt die unmittelbare Nähe der Kernheizwerke zu den Städten dazu, auch diesen äußerst seltenen Schadfall einzukalkulieren. Deshalb wird ein solcher Reaktor in einem zweiten Sicherheitsbehälter untergebracht.

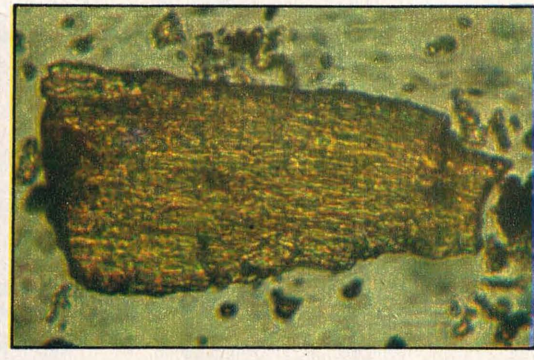
Heizkraftwerke – wo?

Das erste Kernheizkraftwerk der Welt wurde 1974 in der sibirischen Ortschaft Bilibino bei Magadan in Betrieb genommen. Hier wurde ein Graphit-Reaktor benutzt. Trotz der geringen Leistung (4 Blöcke mit je 12 MW) hat es sich unter den Bedingungen des Hohen Nordens als ökonomisch rentabel erwiesen.
In den kommenden Jahren schon wird der Einsatz sowohl von Kernheizwerken als auch Kernheizkraftwerken für die nukleare Wärmeversorgung besonders im europäischen Teil der Sowjetunion mit Nachdruck entwickelt werden. „Es ist an der Zeit“, sagte dazu Professor Alexandrow, der Präsident der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, „auch über andere Sphären der Anwendung von Kernenergie nachzudenken. Die Erzeugung von Industrie- und Heizwärme, die Einbeziehung der Kernenergetik in die Metallurgie und die chemische Industrie ist eine Aufgabe von bedeutend größerem Ausmaß als die Elektroenergetik.“

KLEBERIT

Neues Mineral aus dem Süden der DDR





Beim Untersuchen von Sedimenten des westlichen Weißelsterbeckens und seiner Randgebiete wurde von Berliner Wissenschaftlern ein bisher unbekanntes Mineral entdeckt. Das durchsichtig rotbraune Mineral ist offenbar über große Flächen verbreitet und tritt in der Schwermineralfraktion bestimmter sandig-kiesiger Komplexe des Tertiär auf. Durch chemische Analysen wurden neben geringen Anteilen SiO_2, Al_2O_3, BaO, CaO und P_2O_5 als Hauptbestandteile TiO_2 (70–75 Prozent), FeO (10 Prozent) und H_2O (10 Prozent) ermittelt; als Summenformel wird $Ti_6FeO_{13} \cdot 3H_2O$ angegeben. Das Mineral ist demnach verwandt mit den bekannten Schwermineralen Rutil (TiO_2) und Ilmenit ($FeTiO_3$).

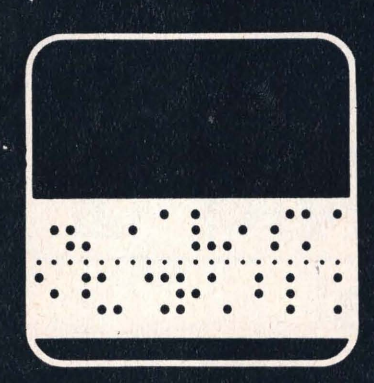
Unklar ist neben der Frage, ob das Mineral auch in älteren und jüngeren Sedimentschichten vorkommt, bisher noch seine primäre Herkunft und die Bildungsbedingungen und -vorgänge, unter denen es entsteht. Die Untersuchungsergebnisse legen die Annahme nahe, daß sich das Mineral als Pseudomorphose nach Ilmenit bildet, der primär vorwiegend aus dem Verwitterungsmaterial tertiärer Vulkanite stammt.

Zu Ehren des Nationalpreisträgers Prof. Dr. Will Kleber (1906–1970), der als langjähriger Direktor des Mineralogisch-Petrographischen Instituts und Museums der Humboldt-Universität zu Berlin maßgeblich zur Entwicklung der modernen Kristallographie und Mineralogie in der DDR beigetragen hat, wurde das neue Mineral Kleberit genannt.

Für Kenner der Materie geben wir die Bestimmungsmerkmale an:

Unter dem Mikroskop zeigen die einkristallinen Mineralkörner im Größenbereich zwischen 315 und 20 μm eine ausgeprägte rhythmische Zonarstruktur, die vermutlich durch Schwankungen der chemischen Zusammensetzung bedingt ist. Die mittlere Lichtbrechung des als optisch einachsig mit negativem Charakter beschriebenen Minerals wurde mit 2,162 und die Doppelbrechung mit 0,04 bis 0,05 bestimmt. Seine mittlere Dichte beträgt 3,28 g/cm^3, die Härte 4 bis 4 1/2 der Mohsschen Skala (etwas härter als Flußspat). Die Spaltbarkeit ist nach zwei senkrecht aufeinanderstehenden Richtungen gut. Zwillingsbildung oder andere Verwachsungen wurden nicht beobachtet, jedoch treten relativ häufig kugelige Hohlräume, die teilweise sehr wahrscheinlich mit Flüssigkeit gefüllt sind, und undurchsichtige Einschlüsse auf.

Bild und Text: Dipl.-Geol. Ulrich Wutzke



Plasma-Sterilisation

PRAG Chirurgische Instrumente können mit Niedrigtemperatur-Plasma sterilisiert werden. Das zeigten Versuche, die an einer solchen Anlage im Forschungsinstitut für Medizintechnik an der Purkyne-Universität in Brno durchgeführt wurden. Das Plasma verbrennt dabei die Mikroschichten an der Oberfläche der Instrumente. Das Verfahren beansprucht nur ein Zehntel des Energieverbrauchs von herkömmlichen Sterilisationsmethoden, und es können auch verdeckte Flächen wie beispielsweise Gelenke von Operationsscheren sterilisiert werden.

Müll-Verwertung

ALMA-ATA Eine leistungsfähige Anlage zur Verwertung von Stadtmüll ist in Alma-Ata errichtet worden. Die Müllbeseitigung erfolgt dabei in einem Mehrstufenverfahren. Zuerst werden die Metallteile mit Hilfe von Elektromagnet-Abscheidern aus dem Müll herausgelöst. Dieser Metallschrott wird zu 100-kg-Paketen gepreßt, die in metallurgischen Betrieben weiterverarbeitet werden. In einem weiteren Arbeitsgang gewinnt man Plasteabfälle und Gummi aus dem Müll. Sie werden der chemischen Industrie zur Weiterverarbeitung zugeleitet. (Der Gummi wird zum Beispiel zu Pulver zermahlen und dient als Beimengung für neue chemische Erzeugnisse.) Der Restmüll wird von Bakterien in großen „Biomischtrommeln" verarbeitet, wo je Jahr rund 400 000 m^3 Stadtmüll zu Komposterde werden. Sie dient Gärtnereien für Treibhäuser und Frühbeete als nährstoffreicher Humusboden.

Orthopädie-Manipulator

WARSCHAU Im Forschungszentrum für Medizintechnik wurde ein orthopädischer Manipulator für Patienten mit zweiseitiger Schultergelenkexartikulation entwickelt. Die Kopfbewegungen des Patienten werden auf den Greifmechanismus übertragen. Der Greifer ist ein elektrisch angetriebener zweiteiliger Haken. Die Greiffunktion wird durch die Bewegung des Unterkiefers nach vorne gesteuert. Um Störungen in der Steuerung beim Herablassen des Unterkiefers zu vermeiden, verläuft die Leine, die die Ausschubbewegung zum Mikroschaltersystem überträgt, über der Achse des Kiefergelenks. Um dem Patienten das selbständige Essen zu ermöglichen, wurde ein Untersatz mit Löffel angewandt, auf den der Patient die Nahrung mit Hilfe des Manipulators auflegt.

Super-Zement

OXFORD Eine Wissenschaftlergruppe der Firma ICI hat einen „makroporenfreien" Zement hergestellt, der besonders fest ist. Ausgangsstoff dafür war Zement von kontrollierter Korngröße. Dieser wurde mit wenig Wasser unter Zugabe chemischer Fließ-Zusätze angerührt und intensiv gemischt. Der so erhaltene Zement war keineswegs porenfrei (das gesamte Porenvolumen lag, wie bei normalem Zement, bei 20 Prozent und darüber), er hatte jedoch keine Poren mit mehr als 0,09 mm Durchmesser. Dadurch ist seine Festigkeit weit höher als die von normalem Portlandzement. Besonders ausgeprägt ist die hohe Biegefestigkeit: sie beträgt etwa das Zehnfache von normalem Zement mit Makroporen.

Klima-Anlage

BUDAPEST Ein billiges und lärmfreies Verfahren zur Luftkühlung in öffentlichen Gebäuden wurde im Laboratorium für Mikroklima des Ungarischen Bauinstituts entwickelt. Es beruht auf dem Grundprinzip der Luftkühlung durch Wasserverdunstung. Der Effekt wird durch eine neuartige Anlage erreicht, in der Wasser in einem geschlossenen System zirkuliert. Ihre Herstellungskosten betragen nur die Hälfte der Kosten für herkömmliche Luftkonditionierungseinrichtungen. Physiologische und psychologische Experimente ergaben, daß das Wasserverdunstungssystem in geschlossenen Räumen eine Raumtemperatur erzeugt, die als sehr angenehm empfunden wird.

Platten-Reiniger

RADEBERG Ein Magnetplatten-Reinigungsgerät für den Wechselplattenspeicher EC 5053 und EC 5061 wurde im VEB Robotron-Elektronik Radeberg gemeinsam mit dem VEB Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda entwickelt. Dank dieser Neuerung können Magnetplatten nach einer über mehrere Jahre erprobten Technologie feucht und trocken gereinigt werden.

Flach-Bildschirm

LONDON Einen bemerkenswerten Erfolg hat die britische Elektronik-Firma Sinclair bei der Entwicklung einer neuen Röhrentechnik für Fernsehgeräte erzielt. Im schottischen Dundee begann die Produktion von Mini-Röhren mit einer Tiefe von knapp 2 cm. Der 40jährige Erfinder und Unternehmer Clive Sinclair stellte einen neuen „Taschen"-Fernseher vor, der etwa die Größe einer Männerhand hat.

Motor-Hammer

MOSKAU Von einem 27- bis 36-V-Elektromotor wird ein neuartiger Hammer angetrieben, der entsprechende pneumatische Werkzeuge ersetzen kann. Ein Nockenmechanismus spannt dabei die Feder, die die Hammerschläge auslöst. Mit dem neuen Werkzeug können Stahlniete bis zu 3 mm Durchmesser verarbeitet werden. Der Hammer führt dabei 15 Schläge je Sekunde aus. Seine geringen Abmessungen und die Masse von nur 3 kg gewährleisten minimale Schwingungen während des Arbeitens.

Fahndungs-Satellit

SANTIAGO DE CHILE Mit Hilfe des Landsat-Satelliten läßt die Militärjunta seit April vom ganzen Land Farbaufnahmen machen. Daraus sollen Fachleute ermitteln, was die einzelnen Grundbesitzer auf wieviel ha Land angebaut haben. Offiziell erklärtes Ziel dieser Aktion ist es, nach den zu erwartenden Erträgen die Steuertabellen festzulegen.

Tier-Computer

WASHINGTON In absehbarer Zukunft soll es möglich sein, Versuchstiere in medizinischen Labors durch Computer zu ersetzen. 30 Wissenschaftler auf einer Konferenz des Washingtoner Gesundheitsministeriums kamen zu der Schlußfolgerung, daß Experimente an mathematisch exakten Computermodellen statt an Mäusen, Hasen und Affen nicht nur tierfreundlicher, sondern auch wissenschaftlich genauer seien als die Tierversuche.

Regenerier-Bänder

KARL-MARX-STADT Gebrauchte Farbbänder bis zu einer Breite von 16 mm, die mechanisch in Ordnung sind, können regeneriert werden. Dazu ist im VEB Robotron-Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt eine spezielle Vorrichtung entwickelt worden.

Pulver-Metall

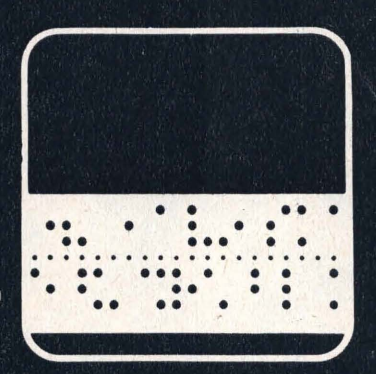
NEW YORK Ein neues pulvermetallurgisches Verfahren zur Herstellung von Superlegierungen wurde in den USA entwickelt. Dabei wird die Schmelze auf eine schnell rotierende Metallscheibe gegossen, von der sie in Form kleinster Tröpfchen weggeschleudert und danach durch eingeblasenes Helium mit einer sehr hohen Geschwindigkeit abgeschreckt wird. Es lassen sich Metallpulver mit ungewöhnlicher Zusammensetzung und extrem kleinen Korngrößen erzeugen. Daraus hergestellte Bauteile können bei hoher Temperatur wärmebehandelt werden, was ihre mechanischen Eigenschaften verbessert.

Maschinen-Kissen

PARCHIM Mit Stoff, Leder oder anderen Materialien können Schaumstoffkissen für die Möbelindustrie mit einer neuen Beziehmaschine aus dem VEB Mechanisierung Parchim bezogen werden. Das energiesparende Gerät ist in geschlossener Bauweise konstruiert worden. Die Bedienungselemente befinden sich ebenso wie die Aufnahmevorrichtung für die Schaumstoffkissen in Arbeitshöhe. Der Antrieb erfolgt pneumatisch.

Haus-Tapeten

DRESDEN Seit mehreren Jahren gibt es weltweit Versuche, Fassaden mit Glasseidenmischgewebe zu beschichten. Das Institut für Stahlbeton hat jetzt ein dauerhaftes, farbbeständiges Gewebe entwickelt, das vom Glaswerk Haselbach als „Hagla-sta-spezial" in 22 speziell für die Fassadengestaltung entworfenen Dessins angeboten wird. Es ist für Gas- und Zementbeton



geeignet, ebenso als Oberflächenbeschichtung für alle ebenen, festen und tragfähigen Baumaterialien. Aufgrund einer Langzeit-Dauerbeobachtung an einem speziellen Prüfhaus schätzen die Wissenschaftler die Haltbarkeit des Farbdruckes auf etwa 15 Jahre.

Zug-Warnung

FRANKFURT/MAIN Die BRD-Firma AEG-Telefunken stellte ein automatisches Informationssystem zur Warnung vor herannahenden Zügen vor. Bis zu 3 km entfernt von einer Gleisbaustelle werden spezielle Zug-Detektoren an der Schiene angebracht. Eine in der Nähe installierte Sendestation strahlt die Informationen als digitales Telegramm über Funk an die Zentrale des Anrückmeldesystems aus, an der man den Zug durch Blinkzeichen erkennt.

Temperatur-Anstieg

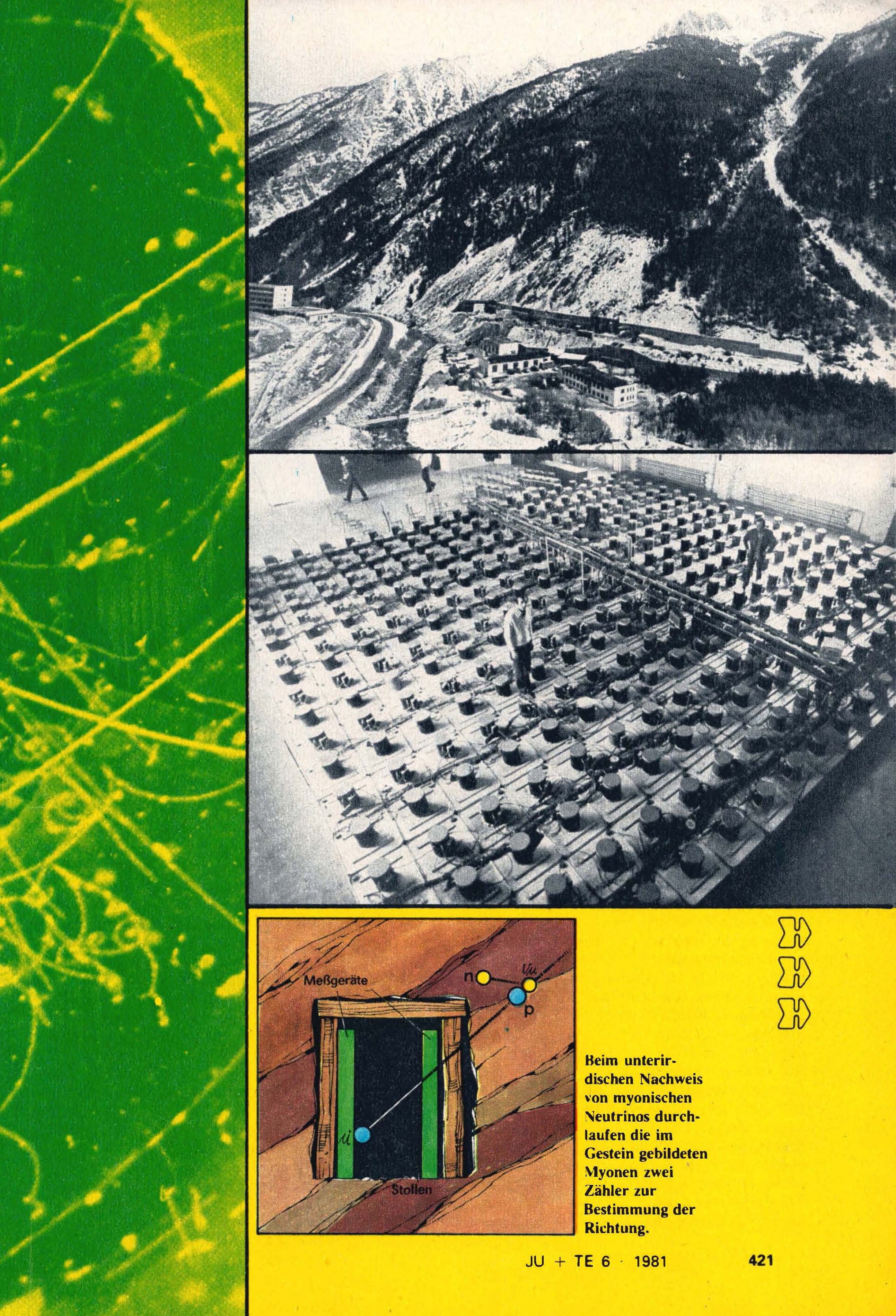
LENINGRAD In der Antarktis steigt die Lufttemperatur an der Erdoberfläche merklich an. Das ergaben Beobachtungen sowjetischer Wissenschaftler in den letzten 20 Jahren. Bei den sowjetischen Forschungsstationen im Innern des sechsten Kontinents betrug die Erwärmung 0,5 °C, im Gebiet der antarktischen Halbinsel bis zu 4 °C und am Ostufer der Antarktis 1,5 °C. Wärme und Feuchtigkeit strömen vor allem von Westen her in das Gebiet der Antarktis ein.



NEUTRINOS

zwischen Mikro- und Makrokosmos

Am Fuße des Elbrus (Foto oben) haben Bergleute einen Stollen tief in den Kaukasus hineingetrieben. Doch der Tunnel bringt uns nicht vor Ort zur Abbaustelle einer seltenen Gesteinsader, die diesen Aufwand lohnen würde. Hier, unter der für alle kosmische Strahlung schier undurchdringlichen Gesteinsdecke des Bergmassivs, registrieren Physiker mit ihren Meßgeräten (Foto Mitte) die Spuren eines einzigartigen Elementarteilchens aus den Weiten des Alls – des Neutrinos.



Beim unterirdischen Nachweis von myonischen Neutrinos durchlaufen die im Gestein gebildeten Myonen zwei Zähler zur Bestimmung der Richtung.

Erfindung eines „Unsichtbaren“

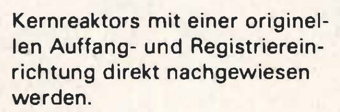
„... nur wer wagt, gewinnt, so muß jeder beliebige Weg zur Rettung mit größter Sorgfalt beraten werden.“ Mit diesen Worten schloß der Schweizer Physiker Wolfgang Pauli im Dezember 1930 einen Brief an das Wissenschaftliche Seminar in Tübingen. Darin hatte er eine geradezu phantastisch wirkende Idee entwickelt: Beim β-Zerfall, der den Atomphysikern damals einiges Kopfzerbrechen bereitete, sollte aus dem radioaktiven Kern nicht nur ein Elektron herausfliegen, wie es bei allen Versuchen nachzuweisen war. Sondern es sollte auch noch ein weiteres, geheimnisvoll „unsichtbares“ Teilchen entstehen – ein Partikel fast ohne jede Masse, das keine elektrische Ladung hat und dank dieser beiden Eigenschaften eine unvorstellbare Durchdringungsfähigkeit besitzt, mit der es alle Materie nahezu ungehindert passieren kann.

Mit der Erfindung dieses „Neutrinos“, wie es der italienische Physiker Fermi später nannte, löste Pauli mit einem Schlage ein Problem, das die Physiker in aller Welt damals sehr bewegte: Genaue Messungen hatten ergeben, daß das Elektron beim β-Zerfall weniger Energie mit sich forttrug, als ihm eigentlich zustand. Der unerklärliche „Energieschwund“ ließ so berühmte und erfahrene Physiker wie Niels Bohr in jener Zeit sogar an der Unumstößlichkeit eines Eckpfeilers der modernen Physik zweifeln – des Energieerhaltungssatzes. Das von Pauli „erfundene“ Neutrino sprang hier nun in die Bresche und übernahm als Teilchen, das keine Ruhemasse haben sollte, mit Lichtgeschwindigkeit den „Abtransport“ der „verschwundenen“ Energie.

Erst ein Vierteljahrhundert später konnte das Partikel, das aufgrund seiner nur sehr schwachen Wechselwirkung kaum zu fassen war, im Teilchenstrom eines



Die Spuren der Neutrinos im Fermi-Laboratorium in den USA: Wie Funken fliegen die Trümmerteilchen in der Blasenkammer ...



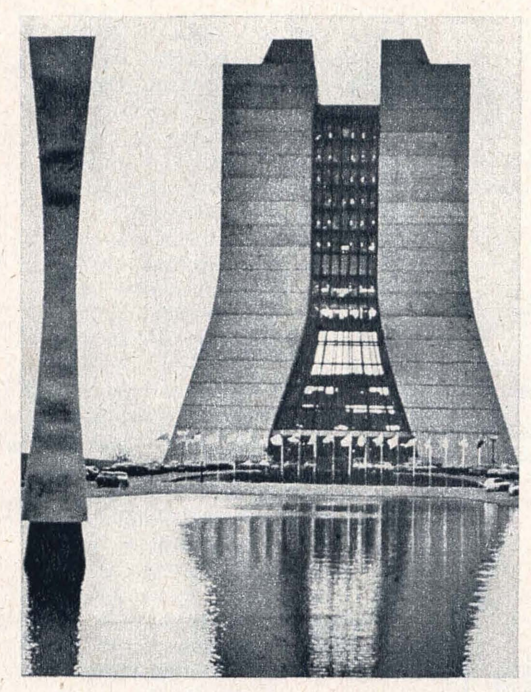
Kernreaktors mit einer originellen Auffang- und Registriereinrichtung direkt nachgewiesen werden.



Verkannte Sonnenboten?

Das Interesse der Astrophysiker an dem damit real nachgewiesenen Teilchen war groß. Denn in den Sternen laufen nach ihren Vorstellungen Prozesse ab, die von einer Neutrinoausstrahlung begleitet sein müßten: Bei den Kernverschmelzungen, aus denen, wenn die Wissenschaftler mit ihren Theorien recht haben, die Sterhe den Hauptteil ihrer Energie beziehen, werden vier Protonen jeweils in einen Heliumkern umgewandelt. Dabei entstehen zwei Positronen (faktisch positiv geladene Elektronen) und – wie Pauli das ja ähnlich für den β-Zerfall vorgeschlagen hatte – zwei sie begleitende Neutrinos. Die Positronen und die Elektronen zerstrahlen als Teilchen und Antiteilchen vollständig in Lichtquanten. Die Neutrinos aber, die sich ja wegen der fehlenden Ruhemasse sofort nach ihrer Entstehung mit Lichtgeschwindigkeit bewegen müssen, verlassen den Sonnenkern und dringen auch ohne jeden Widerstand durch die äußeren Schichten in den interstellaren Raum. Schon nach acht Minuten erreichen sie unseren Planeten – als einzige „Sonnenboten“, die Informationen aus den Zentralgebieten des Sterns bringen. Auf der Erde müßten nach den Berechnungen der Astrophysiker je Quadratzentimeter Oberfläche in jeder Sekunde einige Milliarden Neutrinos von der Sonne eintreffen.

Seit Mitte der 60er Jahre wurden verschiedene Anlagen errichtet, diesen Neutronenstrom zu messen. Die Konstruktionen wurden – wie bei dem sowjetischen Laboratorium am Fuße des Elbrus – in Bergwerksschächten hinter dicken Schutzmauern untergebracht, um alle anderen Teilchen – etwa aus der kosmischen Strahlung – hundertprozentig abzufangen und nur die alles durchdringenden Neutrinos zu registrieren. Bei einem amerikanischen Meßverfahren im Fermi-Labor trafen die



... des Zentral-Labors: hier wurden die Neutrinos sichtbar. Fotos: ADN-ZB (3); Archiv

Neutrinos in den Anlagen auf Chlor-Kerne, so daß Elektronen und Argonkerne entstehen mußten. Das Ergebnis: Jeweils 10^{36} Chlorkerne (man versuche mal, die Nullen dieser Zahl auszuschreiben!) fingen je Sekunde gerade ein Neutrino ein. Theoretisch war aber ein 10fach stärkerer Neutrinostrom von der Sonne vorausgesagt worden! Damit schien sich wieder eine ähnlich katastrophale Lage anzubahnen wie seinerzeit mit dem „Energieschwund" beim β-Zerfall. Die fehlenden Neutrinos ließen sich wohl mit Temperaturschwankungen im Zentralgebiet der Sonne und durch Unregelmäßigkeiten in der Konzentration der schweren Elemente (weniger im Sonnenkern als mehr in den peripheren Schichten) erklären. Das aber hätte weitreichende Konsequenzen für die bestehenden Vorstellungen von der Entwicklung unseres Sonnensystems, der Lebenszeit der Sonne gehabt! Rein theoretisch gab es auch noch einen anderen Ausweg: die Meßergebnisse ließen sich problemlos erklären, wenn die Neutrinos instabil wären, wenn die „Sonnenboten" während des Fluges zur Erde zerfallen würden. Ein Teil der ursprünglichen Elektron-Neutrinos könnte dann im Detektor auf der Erde keine Reaktion auslösen, weil sie als Myon- oder Tau-Neutrinos hier ankämen (als Neutrinos anderer Elementarteilchen, mit denen sie zusammen entstehen). Doch für eine derartige Umwandlung in „verwandte" Neutrinos müßte dieses Teilchen eine Ruhemasse haben, die nicht Null sein durfte. So war es eine wissenschaftliche Sensation, als es sowjetischen Forschern im vergangenen Jahr im Moskauer Institut für Theoretische und Experimentelle Physik gelang, die Ruhemasse der Neutrinos zu messen, die sich tatsächlich als von Null verschieden erwies.

Weltall als Elementarteilchen?

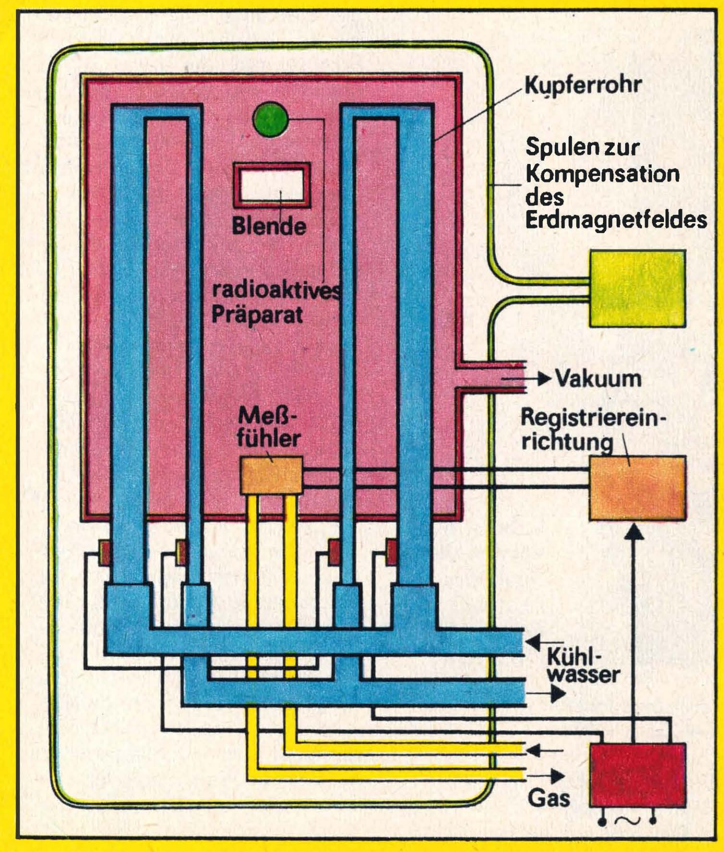
Noch faszinierender als diese einfache Lösung des „Sonnenproblems" sind die engen Beziehungen zwischen der umfassenden Struktur des Kosmos und den Elementarteilchengesetzen, wie sie sich in den neuesten Erkenntnissen der Neutrinophysik zeigen.

Wie wirkt der Kosmos auf die Struktur der Elementarteilchen? Schon 1969 hatte W. Schwartzman bemerkt, daß in die kosmologischen Berechnungen der Kernsynthese indirekt die Zahl der allgemein möglichen Neutrino-Arten eingeht (bisher sind drei Arten bekannt; dazu kommen die entsprechenden Antiteilchen). Würde diese Zahl 10 oder 20 überschreiten, so müßte der Heliumanteil bei 40 bis 50 Prozent liegen, was allen Beobachtungen widerspricht. In den meisten Berechnungen liegt die „kosmologische Beschränkung" für die Zahl der Neutrino-Arten zwischen 8 und 4. Das ist eine wichtige Auskunft. Da in den letzten anderthalb Jahrzehnten immer schwere (Tau-)Leptonen in der Elementarteilchenphysik gesucht wurden, mit denen zusammen auch ihre massenlosen Neutrinos entstehen müßten, hat sich die Frage nach der Zahl der möglichen Arten und nach den Eigenschaften der Neutrinos als einer der fruchtbarsten Bereiche einer Anwendung der Kosmologie in der Elementarteilchenphysik erwiesen.

Und wie wirken die Elementarteilchen auf die Struktur des Alls?

Die Neutrinos durchqueren das Weltall ohne absorbiert zu werden. Deshalb müssen sie sich hier akkumulieren. Die Menge der Neutrinos in der Welt ist so groß, daß ihre (eigentlich verschwindend kleine) Masse mit der Gesamtmasse der sichtbaren Materie konkurrieren kann. Damit wird die Materiedichte unserer Welt und damit ihre Krümmung in hohem Maße von den Neutrinos bestimmt. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sie unserem Weltall die Endlichkeit geben. Wenn die Summe der Neutrino-Massen einen bestimmten Wert überschreitet, kann die „kritische Energiedichte" des Weltalls erreicht werden, das dann ge-





SO WURDEN DIE NEUTRINOS IN MOSKAU „GEWOGEN“:
Beim β-Zerfall von Tritium-Kernen zu Helium-Kernen werden neben den Elektronen (den β-Strahlen) auch Neutrinos ausgesandt. Die Energiedifferenz zwischen den Tritium-Kernen vor dem Zerfall und den Helium-Kernen nach dem Zerfall wird von den Elektronen und Neutrinos aufgenommen. Wären die Neutrinos masselos, müßte es bei den vielen verschiedenen Zerfallsreaktionen auch Fälle geben, bei denen diese Energie vollständig von den Elektronen „aufgebraucht“ wird. Ist das aber nie der Fall, dann ist der „Grenzwert“, der immer übrig bleibt, gleich der Energie der Neutrinos, aus der man nach der Einsteinschen Formel $E = m \cdot c^2$ die Ruhemasse der Neutrinos berechnen kann. Die Energie der Elektronen aus der β-Strahlung muß dazu mit hoher Genauigkeit gemessen werden. Das geschieht in einem Gerät wie diesem, wo die Elektronen in jeweils verschieden starken Magnetfelder abgelenkt werden und in Abhängigkeit von ihrer Energie an einer Blende „hängenbleiben“, gewissermaßen „ausgefiltert“ werden.

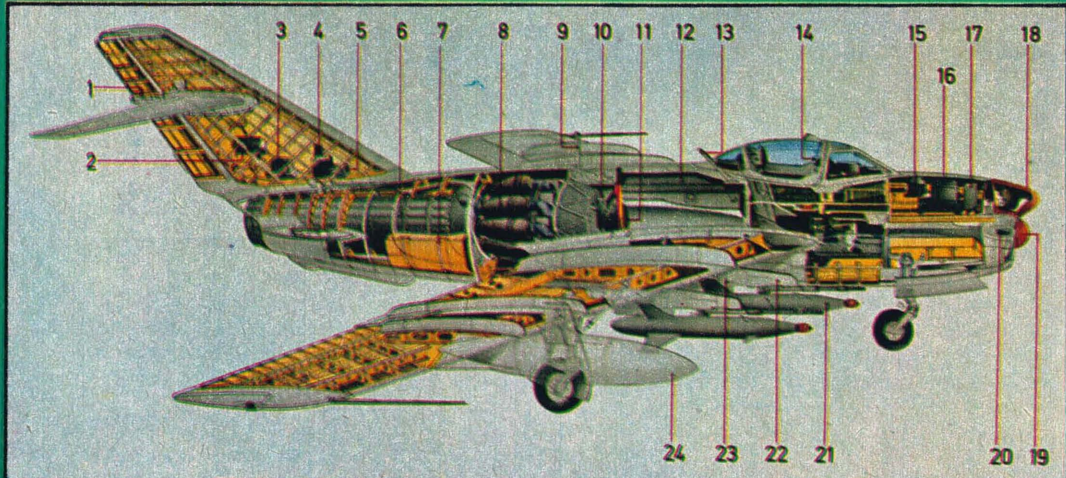
schlossen wäre: der unsichtbare, fast nicht faßbare Neutrino-Stoff würde die expandierende Welt zur Umkehr zwingen, zur Kontraktion.
Messungen haben ergeben, daß das Verhältnis der Masse der Galaxis zum abgestrahlten Licht größer ist als im Mittel für die typischen Sterne; ein bedeutender Teil der Materie der Galaxis befindet sich außerhalb des Bereichs, in dem noch strahlende Objekte auszumachen sind. Die Dynamik der Galaxis wird also von einem dunklen, nichtbeobachtbaren Stoff bestimmt. Auch dies könnten schwere Neutrinos sein, die sich um die Galaxis herum sammeln und dort einen galaktischen „Hof“ bilden – ähnlich dem Lichthof des Mondes in frostklaren Nächten.
In den neuen Erkenntnissen der Neutrinophysik zeigt sich also die materielle Einheit der Welt vielleicht deutlicher als je zuvor: Sie besteht nicht nur in der Materialität ihrer Erscheinungsformen – der Elektronen, Neutrinos sowie der Planeten, Sonnen –, sondern die universell allgemeine Gültigkeit der Elementarteilchengesetze verlangt auch eine allgemeine, umfassende Struktur des Kosmos, in dem nur bestimmte Klassen von Grenz- und Anfangsbedingungen mit der universellen Gültigkeit der Elementargesetze verträglich sind.
Der sowjetische Wissenschaftler Akademiemitglied M. Markow sprach in diesem Sinne bei der Schaffung seines Elementarteilchenmodells (durch die Gravitationswechselwirkung riesiger Objekte kosmischen Ausmaßes) von der „Betrachtung des Weltalls als Elementarteilchen und des Elementarteilchens als Weltall“ und schrieb: „Das Weltall insgesamt könnte eine mikroskopische Partikel sein. Eine mikroskopische Partikel ihrerseits könnte ein ganzes Weltall enthalten. Ein Elementarteilchen kann aus einer ungeheuren großen Zahl von Teilchen bestehen, allgemein gesprochen aus allen Arten von Teilchen. In dieser Konzeption existiert keine Urmaterie, und die Hierarchie der unendlich vielfältigen Materieformen läuft gewissermaßen in sich selbst zurück.“
Das bekräftigen die neuesten Erkenntnisse der Neutrinophysik.

Dr. Dietrich Pätzold

Das letzte Unterschall-Jagdflugzeug

MiG-17PF

1 – Antenne des Heckwarngerätes, 2 – Umformer, 3 – Heckwarngerät, 4 – Kompaßkreiselgerät, 5 – Magnetverstärker für das Kompaßkreiselgerät, 6 – Schubrohr, 7 – hinterer Kraftstoffbehälter, 8 – Turbinenluftstrahltriebwerk WK-1F, 9 – Antenne, 10 – Anlasser, 11 – Spant zum Abziehen des Rumpfhinterteils für die Arbeiten am Triebwerk, 12 – Kraftstoffhauptbehälter, 13 – UKW-Antenne, 14 – Visier, 15 – Block des Funkentfernungsmessers, 16 – Funkstation, 17 – Akku, 18 – Antenne des Funkmeßvisiers für Übersichtsbetrieb (Zielsuche), 19 – Antenne für Zielbetrieb (Zielbekämpfung), 20 – Fotokamera zur Trefferkontrolle, 21 – gelenkte Luft-Luft-Rakete, 22 – Träger für die Rakete, 23 – Antenne des Funkhöhenmessers, 24 – Kraftstoffzusatzbehälter



Die Entwicklung der MiG



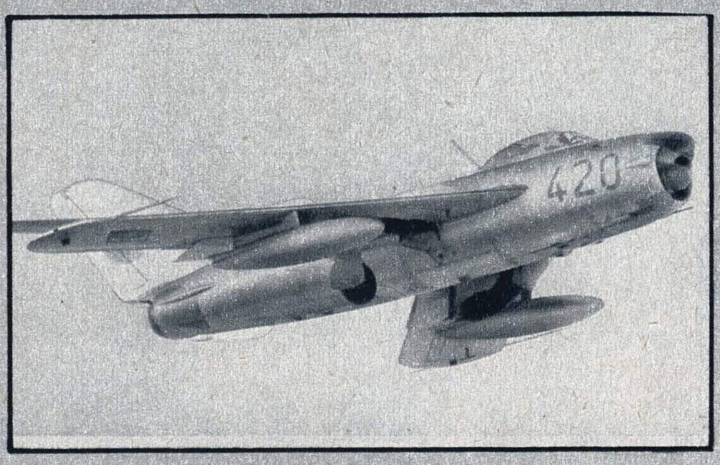


Das erste Überschall-Jagdflugzeug

MiG-19S

1 – Staurohr, 2 – Lufteinlauf für die Triebwerke, in der Mitte geteilt, 3 – Schußkamera, 4 – UKW-Station, 5 – Akku, 6 – optisches Visier, 7 – Schleudersitz, 8 – Antenne der UKW-Station, 9 – Luftreguliérungsklappe bei Störungen am Triebwerk, 10 – Ölbehälter, 11 – Strahltriebwerk RD-98, 12 – linker Kraftstoffeinfüllstutzen, 13 – Antenne des Heckwarngerätes, 14 – Hecksteiß, 15 – Massenausgleich für Höhenflosse, 16 – Antenne des Funkhöhenmessers RW-2, 17 – Grenzschichtzaun, 18 – Kraftstoffzusatzbehälter, 19 – Zuführung der 73 Granaten für die linke Kanone, 20 – vordere Luftbremse, 21 – Preßluftbehälter zum Durchladen der Kanonen, 22 – Kraftstoffhauptbehälter, 23 – vordere Kanone NR-30

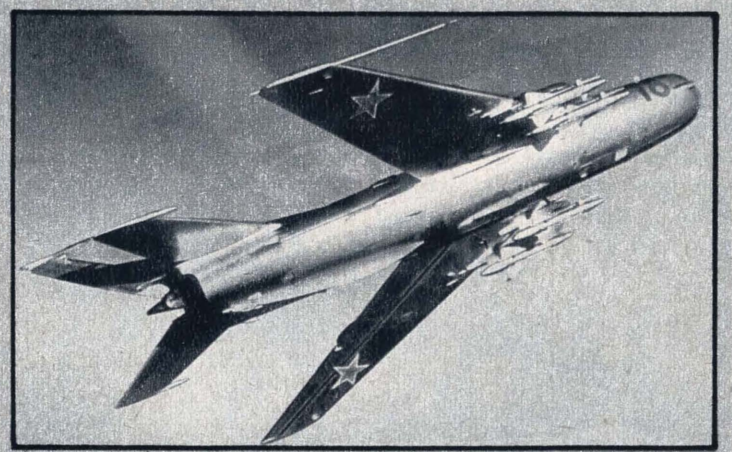
Sowjetische Luftfahrt-Chronisten bezeichnen den 24. April 1946 als den Beginn einer neuen Ära in der Entwicklung von Jagdflugzeugen in der UdSSR. An diesem Tage waren die von zwei Strahltriebwerken RD-20 bewegte I-300 (F) aus dem Hause Mikojan/Gurjewitsch und die von einem RD-10 angetriebene Jak-15 von Jakowlew zum Erstflug gestartet.
Schon vorher hatte es Versuche gegeben, zu einem neuen Antrieb für schnellere Jagdflugzeuge zu gelangen. So stattete man die I-250 (N) von Mikojan/Gurjewitsch mit einem 1275-kW-Triebwerk aus, unter dem sich die Lufteintrittsöffnung für den Verdichter eines Beschleunigers befand. In den Brennraum des Beschleunigers wurde Kraftstoff eingespritzt und die Gase durch eine Düse im Rumpf abgeleitet. Diese Kombinationstriebwerke gab man bald auf, als sich die Perspektiven des reinen Strahlantriebes erwiesen hatten.
Bei Mikojan wurde die I-300 (F) von 1946 – entwickelt nach einem Auftrag vom Herbst 1945 – in recht kurzer Zeit zum serienreifen Jagdflugzeug vervollkommnet, das ab Ende 1946 den Staffeln als MiG-9 zugeführt wurde. Die mehrmals verbesserte, schließlich mit hermetisierter Kabine und Schleudersitz ausgestattete Maschine stellte man bis Ende 1948 her.
Inzwischen war mit der am 30. Dezember 1947 zum Erstflug gestarteten I-310 (S) – auch als S-01 bezeichnet – ein weit überlegener Nachfolger entwickelt worden, der ab März 1948 zum Standardjagdflugzeug der sowjetischen Luftstreitkräfte und später auch der Fliegerkräfte befreundeter Staaten werden sollte. Unter der Serienbezeichnung MiG-15 wurde diese Maschine zu einem der bekanntesten Jagdflugzeuge überhaupt. Dazu beigetragen hatte die starke Kanonenbewaffnung, Wendigkeit und Gipfelhöhe von rund 15200 m – Faktoren, die den



USA-Jagdfliegern in den Luftkämpfen über Korea zu Beginn der 50er Jahre schwer zu schaffen machten. Schließlich ist es eine von USA-Fachleuten zugegebene Tatsache, daß die MiG-15 (ein Strahltriebwerk RD-45F mit 22,7 kN Schub) und ihre ab 1949 gebaute verbesserte Version als Vorlage für die weiteren Jagdflugzeug-Generationen der USA diente.
Mit dem Ziel, die Geschwindigkeit der Maschine weiter zu erhöhen und die Vertikal-Manövrierfähigkeit zu verbessern, entwickelte man die MiG-15 weiter: Neben einigen anderen Veränderungen wurde die Tragflügel-Pfeilung von 35° bei dem Erprobungsmuster I-330 (SI) auf 45° vergrößert. Mit dem ersten Prototyp SI-01 erreichte I. T. Iwaschtschenko im Februar 1950 bei der Werkserprobung in einer Höhe von 2200 m erstmals in der UdSSR mit einem Kampfflugzeug eine Geschwindigkeit von 1114 km/h! Nach einem Unglück mit dem ersten Prototyp im März 1950 begannen am 20. Juni des folgenden Jahres die Flüge mit dem zweiten Prototyp SI-02, den man auch als MiG-15 bis 45° bezeichnete. Viele Elemente der MiG-15 behielt man für die im Serienbau als MiG-17 bezeichnete Maschine bei. Als wesentlichste Unterscheidungsmerkmale ergaben sich äußerlich zur MiG-15: Die Tragflügel der

MiG-17PF (P steht für perechwatschik – Abfänger, F für forsage – Nachbrenner)

MiG-17 weisen an der Vorderkante eine Pfeilung von 45° bis etwa in Höhe des zweiten Grenzschichtzaunes ab Tragflügelwurzel am Rumpf auf, außen sind sie nur noch um 42° gepfeilt; die Tragflügel der MiG-15 wiesen eine durchgehende Pfeilung von 35° auf und haben nur zwei Grenzschichtzäune je Seite, bei der MiG-17 sind es je Seite drei.
Bei der ersten Variante – in Serie gebaut ab 1951 – wog die MiG-17 3800 kg, während die Zuladung sich wie folgt zusammensetzte: Flugzeugführer mit Fallschirm – 100 kg, 40 Granaten für die Kanone N-37 – 55 kg, je 80 Granaten für die beiden NR-23 – 68 kg, Kraftstoff in den Innenbehältern – 1173 kg, Kraftstoff in den Zusatzbehältern – 664 kg. In 12000 m Höhe konnte die MiG-17 eine Flugweite von 2150 km erreichen und 2 h, 53 min in der Luft bleiben. Ihre Gipfelhöhe lag bei 16000 m.
Als Abfangjäger lieferte die Industrie noch im Jahre 1951 die mit dem Funkmeßgerät „Izumrud" über dem Lufteinlauf im Bug versehene MiG-17P aus. Ebenfalls noch 1951 schuf man das mit dem Nachbrennertriebwerk WK-1F (26 kN ohne, 33,8 kN mit Nachverbrennung) versehene



Bei der MiG-19PM bestand die Bewaffnung aus vier Luft-Luft-Raketen, die an Trägern zwischen Rumpf und Zusatzbehältern untergebracht waren. Zeichnungen: Archiv, Fotos: MBD/Völker, Archiv (MBD)

Muster MiG-17F, dessen mit einem Funkmeßgerät im Bug versehene Version MiG-17PF (allerdings nur 23-mm-Kanonen) zum ersten Allwetter-Abfangjäger der DDR-Luftverteidigung wurde.
Eine in der UdSSR verwendete Ausführung ohne Kanonen, nur mit Luft-Luft-Raketen bewaffnet, wurde als MiG-17PFU bezeichnet. Daneben gab es mehrere Versuchsmuster, so die MiG-17SP-2 von 1951 mit einem anderen Funkmeßgerät, die MiG-17SR-2 als Fotoaufklärer mit einem Triebwerk WK-5F sowie die 1953 gebaute MiG-17 (SN). Dabei handelte es sich um ein Muster mit seitlichen Lufteinläufen, um den Rumpf für zwei nach unten zu schwenkende 23-mm-Kanonen frei zu haben.
Die noch heute in den Luftstreitkräften mehrerer Länder verwendete MiG-17 baute man bis zum Jahre 1958. Dann wurde sie endgültig von Überschall-MiGs verdrängt.
Schon am 5. Januar 1954 startete Testpilot Georgi Sedow mit der Vorserienmaschine SM-9 zum Erstflug. Sie war noch mit zwei Triebwerken AM-5 ausgestattet, die einen Schub von 20 kN abgaben. Als MiG-19 erhielten die ab 1955 in Serie gebauten Maschinen zwei Triebwerke RD-9B, die ohne Nachverbrennung je 25,48 und mit je 32,36 kN erbrachten. Damit erreichte die rund 9 Tonnen schwere Maschine in 10 000 m Höhe eine Höchstgeschwindigkeit von 1452 km/h. Die Gipfelhöhe lag bei 18 600 m. In 14 000 m Höhe konnte die Maschine eine maximale Flugdauer von 2 h, 38 min erreichen. Mit zwei Kraftstoffzusatzbehältern von je 800 l betrug die Reichweite 2 200 km. Bewaffnet war die MiG-19 mit drei Kanonen 30 mm sowie mit Bomben oder ungelenkten Raketen.
Da sich die Prototypen und die ersten Serienmuster in verschiedenen Bereichen mit dem herkömmlichen Höhenleitwerk schwer steuern ließen, führte man es als komplettes Pendelleitwerk aus. Die damit ausgerüsteten Maschinen wurden MiG-19S und die mit Nachbrenner-Triebwerken ausgestatteten MiG-19SF genannt. Da Pendelleitwerk und Nachbrenner nach Anlauf des Serienbaus zum Standard zählten, ließ man die Bezeichnung SF fallen.
Im wesentlichen unterscheiden sich die Hauptversionen der MiG-19 durch die Bewaffnung und damit zusammenhängende Ausrüstung. Als Frontjagdflugzeuge wurden die Modifikationen der MiG-19S mit drei Kanonen NR-30 bewaffnet, die MiG-19SW erhielt drei 37-mm-Waffen. Als Allwetterabfangjagdflugzeug dienten die Versionen MiG-19P, PF und PM. Charakteristisch für diese Ausführungen ist das Funkmeßgerät im Bug. Deshalb verlegte man hier das Staurohr an das Ende des rechten Tragflügels. Unter den Flügeln trugen diese Maschinen insgesamt vier gelenkte Luft-Luft-Raketen. In den Luftstreitkräften der DDR wurden ab 1958 die Versionen MiG-19S und MiG-19PF verwendet.
Man entwickelte noch zahlreiche Versuchsmuster, so von einer fahrbaren Rampe zu startende oder mit zusätzlichem Raketenantrieb versehene Ausführungen, bevor ab Ende der 50er Jahre die MiG-19 nach und nach von der MiG-21 abgelöst wurde.

-dn.

Keine Angst

Im RAW „Roman Chwalek" Berlin-Schöneweide werden seit Jahrzehnten die schienengebundenen Nahverkehrsmittel der Hauptstadt repariert und in Stand gehalten. Hier, wo hauptsächlich Schlosser, Tischler und Elektriker arbeiten, hier, wo es ziemlich laut zugeht, hier also, wo überdimensionale Schraubenschlüssel und Hämmer sowie kräftig zupackende Hände gefragt sind, sollte von heute auf morgen die Mikroelektronik Einzug halten. Diese Forderung stand und war als Jugendobjekt übergeben worden. Konkret hieß das: „Die Entwicklung der Produktionstechnologien und den Aufbau einer Fertigungsstraße für mikrorechnergesteuerte Fahrkarten-Verkaufseinrichtungen." Wer konnte das besser in Angriff nehmen als die jungen Leute, die „keine Angst vor Automaten" haben.



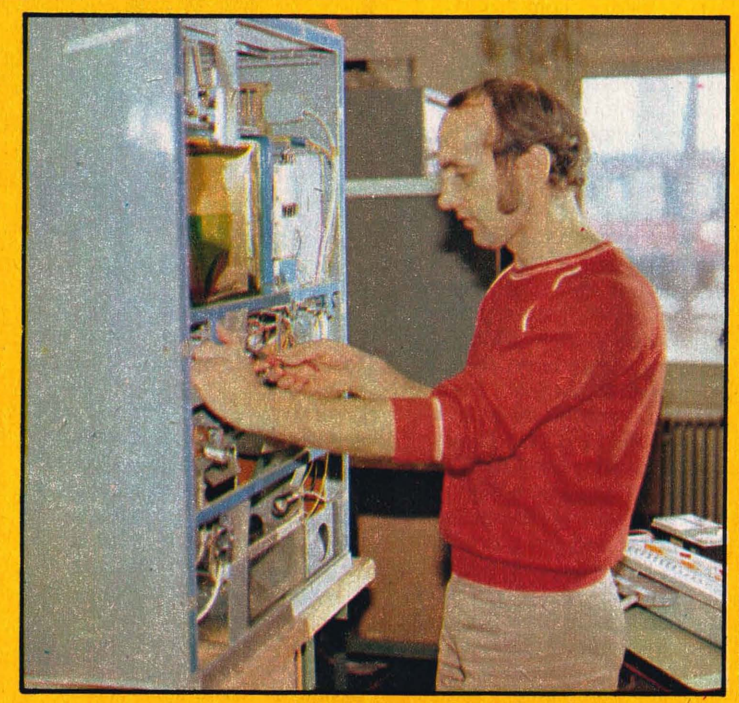
Die 23jährige Mandy Politzer programmiert und prüft die Speicherschaltkreise für das „Gehirn" des Fahrkartenautomaten. Die Mechanikerin ist eigentlich im ZMR zu Hause, für zwei Monate hat sie sozialistische Hilfe zur Erfüllung des Jugendobjekts im RAW geleistet.

Vorspiel

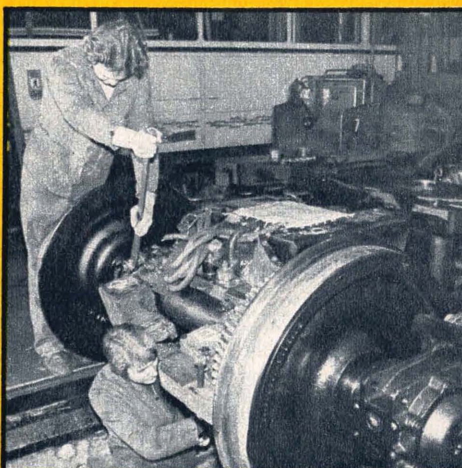
„Wenn einer eine Reise tut, dann kann er was erleben", heißt es im Volksmund. Eisenbahnbenutzer können davon ein Lied singen. Denn vor die Zugfahrt hat die Deutsche Reichsbahn den Fahrkartenerwerb gesetzt. Der war und ist ein Problem. Seit Jahrzehnten erfolgt der Verkauf mittels mechanischer Verkaufstechnik, deren Leistungsfähigkeit sehr begrenzt ist. Vor den Schaltern drängeln sich die unzufriedenen Reisenden, dahinter arbeiten sehr angestrengt die ebenfalls unzufriedenen Eisenbahner. So konnte es nicht weitergehen. Aber wie das Problem lösen? Mehr Schalterpersonal? Bei der Arbeitskräftesituation kaum zu realisieren. Außerdem auf lange Sicht auch keine Lösung! Eine ganz neue Fahrkarten-Verkaufstechnik mußte her. Dafür bot sich die Mikroelektronik förmlich an. Natürlich gab und gibt es keine fertigen Lösungen dafür. Jeder Miktroelektronik-Anwender muß für sich entscheiden, wie, wann und womit er welche Aufgaben in Angriff nimmt.

Bei der Deutschen Reichsbahn hat man sich sehr schnell entschieden. Auf der Grundlage der von unserer Industrie angebotenen Schaltkreise und Mikrorechnersysteme stand die Forderung:

vor Automaten



Ingenieur Dieter Heyer bei der Endmontage und Inbetriebnahme des Fahrkartenautomaten. Er war vorher schon im RAW tätig.



Hauptarbeitsfeld ist im RAW „Roman Chwalek" das Instandhalten der öffentlichen Nahverkehrsmittel. Hier wird ein neues Drehgestell zum Einbau in eine modernisierte S-Bahn vorbereitet.

Entwicklung, Produktion und Einführung von neuen Automaten für den Fahrkartenverkauf. Termin: X. Parteitag der SED. Ort: 20 Fernbahn- und S-Bahnhöfe in Berlin.

Überraschung im RAW

Ende 1979 wurde dem RAW „Roman Chwalek" Berlin-Schöneweide der Auftrag übergeben, die Produktion der neuen mikrorechnergesteuerten Fahrkarten-Verkaufstechnik zusätzlich zu übernehmen.
Der Technische Direktor des RAW und Auftragsleiter des neuen Objektes Dieter Reißig erinnert sich an den schweren Anfang: „Wir waren darauf nicht vorbereitet, verfügten über keinerlei Erfahrungen, und uns fehlten die notwendigen Spezialisten."

Trotzdem stürzten sich er und andere Mitstreiter mit Vehemenz in die unbekannte, neue Aufgabe. Dem Genossen Dieter Reißig war klar: wenn nicht das RAW „Roman Chwalek", wer dann? Gab es doch in der Vergangenheit schon so manchen zusätzlichen heiklen Auftrag, der gemeistert wurde. Wenn auch diesmal die Anforderungen gänzlich neuer Art waren. Immerhin ging es um den Einsatz der Mikroelektronik, von der zwar alle Welt sprach, mit der aber viele im Werk nichts so recht anzufangen wußten. In dieser Situation standen die helfenden Partner schon bereit!

Patent-Nummer 144 692

Das geistige Konzept für den Fahrkartenautomaten mit Köpfchen wurde von der Hochschule für Verkehrswesen „Friedrich List" Dresden erarbeitet. Professor Horst Strobel, Leiter des Wissenschaftsbereiches für Automatisierungstechnik, hat mit seinem Kollektiv von Wissenschaftlern, Technikern und Studenten eine völlig neuartige Automatenkonzeption entwickelt, eine internationale Spitzenleistung, wie sich herausgestellt hat. Unter der Nummer 144 692 erhielt der „Universelle Selbstbedienungsverkaufsautomat für Fahrkarten und andere Belege" ein Patent. Dabei ging Professor Strobel von folgender Aufgabenstellung aus:

● Die „Schalterersatzmaschine' muß sowohl Fernfahrkarten zu beliebigen Bahnhöfen als S-Bahnfahrkarten (sie ergänzt die bereits auf den Berliner S-Bahnhöfen installierten Fahrscheingeber für die Preisstufen 1—3 und ermöglicht das Lösen von Karten der Preisstufen 4—9 und von Zeitkarten) liefern können. Im Vordergrund sollen dabei ermäßigte Karten stehen. Denn eine Untersuchung auf dem Berliner Bahnhof Schöneweide hat ergeben, daß 40 Prozent aller hier verkauften Karten auf Antrag und ermäßigt sind.

● Die Bedienung des Automaten muß relativ einfach und schnell sein.

● Es muß mit Münzen bezahlt werden können.

Das erste Funktionsmuster konnte schon bald den Probebetrieb aufnehmen. Ein Aushang neben dem Automaten informiert über die Reiseziele. Die entsprechende Zahl wird durch Berührung der Sensortasten in den Automaten eingegeben. Im Dialog mit einem Bildschirm gibt der Reisende die entsprechenden Antworten ein. Wenn alle Angaben eingespeichert sind, wird mit Münzen vom Groschen bis zum Fünfmarkstück bezahlt. Nach penibler Münzprüfung druckt der Fahrkartenautomat die gewünschte Karte aus und gibt das Wechselgeld zurück. Der programmierte Robotron-Mikrorechner K 1510 ist das „Gehirn" des Automaten, er lenkt und leitet alle Prozesse. Professor Strobel meint rückblickend dazu: „Die ersten Testergebnisse waren nicht überzeugend, aber ermutigend. Zumal eine gewisse Scheu beim Reisenden überwunden werden mußte. Außerdem stellten wir einige ‚ungefährliche' Kinderkrankheiten fest."

Ein einmaliges Konzept

Ein weiterer wichtiger Partner ist das Zentrale Forschungsinstitut des Verkehrswesens. Dr. Wolfgang Rehnert, Leiter des Zentrums für Mikroelektronik und Rechentechnik (ZMR), hat mit seinem Kollektiv Ideen zur Überwindung der Kinderkrankheiten beigesteuert und die notwendigen technischen Unterlagen für die Überführung des Fahrkartenautomaten in die Produktion erstellt. Das ZMR hatte als Themen- und Entwicklungsträger eine große Verantwortung übernommen. Dr. Rehnert war von Anfang an von diesem Gesamtkonzept – auf das keine andere Bahnverwaltung der Welt verweisen kann – begeistert. Für den Fachmann lagen die Vorteile auf der Hand. Der Einsatz der Mikroelektronik spart Arbeitskräfte, Energie und Material. Der Aufwand am Produkt wird geringer und die Lebensdauer länger. Dem Reisenden bringt sie Erleichterung und Zeitersparnis und den Eisenbahnern verbessert sie die Arbeits- und Lebensbedingungen. Erste Erfolge sind in dieser Richtung schon erkennbar.

Für den Technischen Direktor und Auftragsleiter des neuen Objekts war der erstmalige Parallellauf von Entwicklung, Konstruktion, Projektierung, Erprobung, Fertigung und Einsatz besonders kompliziert.

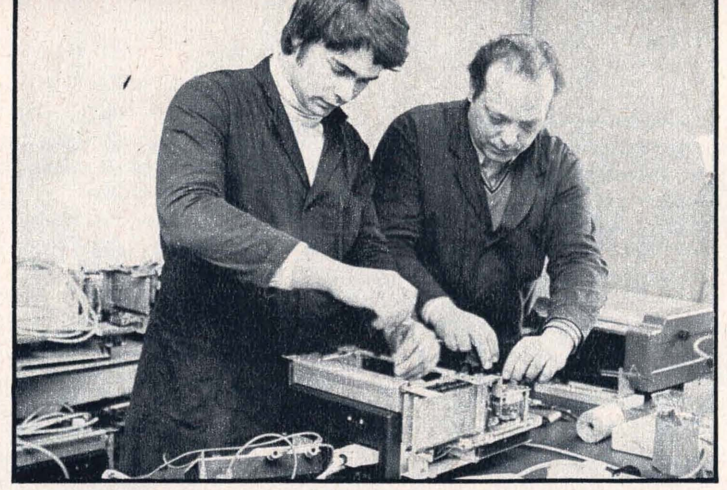
Es gab auch riesige Probleme. Dr. Rehnert spricht sie an: „Da war beispielsweise der lastende Zeitdruck. Sicher hätten wir alle ein bequemeres Leben gehabt, wenn für dieses Projekt ein längerer Entwicklungszeitraum zur Verfügung gestanden hätte. Aber die Zeit, in der wir heute leben, verlangt nun einmal Riesenschritte. Zumal in unserem konkreten Fall die Eisenbahn und damit der Reisende die Gewinner sind. Schwierigkeiten konnten deshalb kein Maßstab sein. Und wer kann letztendlich Schwierigkeiten besser meistern als die Jugend. Deshalb lag es in unser aller Interesse, daß die Automatenfertigung als Jugendobjekt übergeben wurde."



Erkenntnis auf dem Bahnhof

Der 30jährige Gruppenleiter Peter Schulz ist nicht vom ersten Tag an dabei gewesen. Er stieß erst Mitte 1980 zum Jugendobjekt. Wobei die Aufmerksamkeit des jungen Ingenieurs für Automatisierungstechnik für den Fahrkartenautomaten nicht auf alltägliche Weise geweckt wurde. Als er eine Eisenbahnfahrt in Berlin-Schöneweide antrat, bemerkte er den Automaten. Er erkannte das neuartige Wirkprinzip und war begeistert. Die alte Arbeit war lange nicht so interessant. Er wollte dabei sein, wenn etwas Neues aufgebaut wird. Umgehend meldete er sich im RAW. Spezialisten waren hier gefragt.

Hilfe gab es auch von anderer Seite. Neben den schon genannten Kooperationspartnern standen noch das Ingenieurbüro für die Rationalisierung der Fahrzeugausbesserung der DR und das Rundfunk- und Fernsehtechnische Zentralamt Berlin der Deutschen Post mit Rat und Tat hilfreich zur Seite. Andere Eisenbahnbetriebe sprangen in die Bresche und leisteten sozialistische Hilfe, indem sie entsprechende Kader nach Berlin delegierten. Um diese Spezialisten scharrten sich Kollegen aus dem RAW. Qualifizierungslehrgänge verhalfen ihnen zum notwendigen Wissen. So konnte im Oktober 1980 unter provisorischen Bedingungen die Serienproduktion des Fahrkartenauto-



Der 19jährige Facharbeiter für Nachrichtentechnik Wolfgang Olbrich arbeitet normalerweise in der Signal- und Fernmeldemeisterei Dresden. Für 10 Monate wurde er nach Berlin delegiert. Zusammen mit dem umgesattelten RAW-Elektriker Lutz Blumenthal nimmt er den Umbau der Fernschreiber vor.

maten aufgenommen werden (zur gleichen Zeit lief auch die Produktion von mikrorechnergesteuerten Schalterdruckern für den Fahrkartenverkauf an). „Das war alles andere als einfach", erinnert sich Genosse Peter Schulz. „Da ging es überall sehr hektisch zu. Eng war es und die Transportwege sehr lang." Aber das wird sich schon in naher Zukunft ändern. Noch in diesem Jahr steht eine rekonstruierte Werkhalle für die Produktion der Geräte zur Verfügung. Schwierigkeiten ergaben sich auch durch den Parallellauf von Entwicklung, Konstruktion, Projektierung, Erprobung, Fertigung und den Einsatz vor Ort. Das heißt, während des Baus mußten teilweise Korrekturen vorgenommen werden, die sich aus dem praktischen Einsatz ergaben. Die notwendigen Zeichnungen lagen nicht gleich immer bereit. Aufgrund der kurzen Entwicklungszeit vom Auftrag bis zum Ergebnis aber gar nicht anders lösbar.

Die Mikroelektronik fordert heraus

Obwohl er sich mit zahllosen Problemen herumschlagen mußte, war für Peter Schulz die Programmierung das Hauptarbeitsfeld. Denn der Kopf des Fahrkartenautomaten braucht ein „arbeitendes" Gehirn. Die zentrale Steuer- und Recheneinheit muß ein Programm enthalten. Wobei aber gerade dieser Arbeitsvorgang sehr zeitaufwendig ist. Peter Schulz erklärt das „Denkgeheimnis" wie folgt: Das Herzstück des eingesetzten Mikrorechners K 1510 bildet in Verbindung mit anderen integrierten Schaltkreisen der Mikroprozessor U 808 D aus dem Kombinat Mikroelektronik. Ein Siliziumchip in den Abmessungen $3{,}4 \times 4{,}4\,mm^2$. Um die gleiche Leistungsfähigkeit mit herkömmlichen Bauelementen zu erzielen, wären dazu 1000 Transistoren, 11 000 Dioden, 12 000 Widerstände, 6000 Kondensatoren, 4000 Leiterplatten und 400 Steckverbindungen notwendig. Außerdem müßten noch etwa 70 000 Lötstellen eingebracht werden.

„Diese Zahlen machen erst so richtig deutlich, was eigentlich Mikroelektronik bedeutet und was sie – richtig eingesetzt – leisten kann. Und es verwundert nicht, daß sie alle Bereiche unserer Volkswirtschaft, ja unseres Lebens durchdringt." Stolz klingt aus den Worten des Genossen Peter Schulz. Ist er doch an dieser großen Aufgabe beteiligt. Warum er sich so engagiert? Dafür gibt es verschiedene Gründe. „Seit ich im RAW arbeite, spüre ich, daß mein voller Einsatz gebraucht wird. Na und dann meine ich, daß das nicht irgendein Jugendobjekt ist, sondern unseres. Leistung ist für mich auch eine Haltungsfrage. Deshalb bin ich für Höchstleistungen."

Das Jugendobjekt verlangt alles

Bemerkenswert bei der Entwicklung, Produktion und Einführung der neuen Fahrkartenautomaten war von Anfang an die gemeinsame Arbeit aller FDJ-Grundorganisationen in den beteiligten Institutionen. So wurde von allen zusammen eine Führungskonzeption erarbeitet, die wesentlich zum Gelingen des Projektes beigetragen hat. Der 28jährige FDJ-Sekretär im RAW Alexander Freitag ist überzeugt davon, daß das wöchentliche Beraten der anstehenden Aufgaben und Probleme die Arbeit sehr befruchtet hat. Nur so konnten Lösungswege gefunden werden. Mehrere Punkte des umfangreichen Arbeitsplans konnten bereits erfüllt werden. So unter anderem die Bildung eines Jugendkollektivs „Kabelfertigung" im Produktionsbereich Mikroelektronik.

Eine weitere große Hilfe war für Alexander Freitag die breite Gemeinschaftsarbeit zwischen den Fachleuten der Theorie und der Praxis. Auch hier wurde gemeinsam beraten, verworfen und mitunter neu begonnen. Sehr oft weilten die Wissenschaftler der Verkehrshochschule und des ZMR vor Ort im RAW.

Neue Zulieferbeziehungen

Ein Problem bereitet allen Beteiligten große Kopfschmerzen. Alexander Freitag spricht es an.

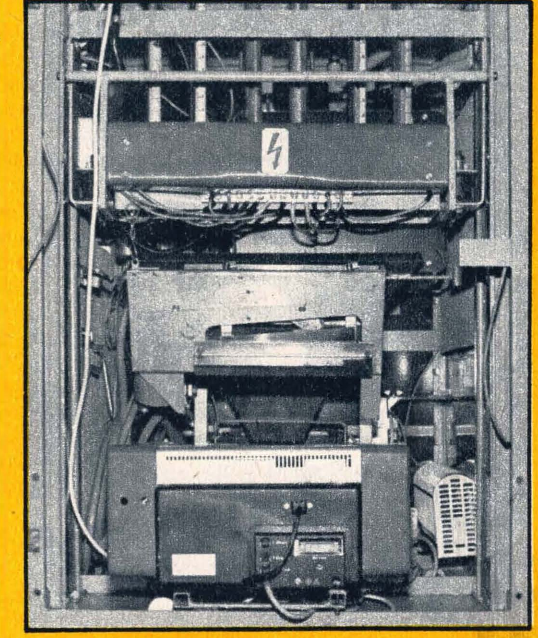
Es handelt sich um die Zulieferbetriebe, die es früher für das RAW nicht gab. Aus der kurzfristigen Zulieferung bestimmter Teile ergeben sich zum Teil neue Zulieferbeziehungen. Jeder Fahrkartenautomat benötigt beispielsweise ein Druckwerk zum Drucken der Fahrkarten. Angeboten hatte sich dafür der Fernschreiber aus dem VEB Meßgerätewerk Zwönitz. Sehr schnell und unbürokratisch lieferte das Werk auch die benötigten Geräte. Leider sind das eben komplette Empfangsfernschreiber. Konkret heißt das, daß sie im RAW umgebaut werden müssen. Die Fernschreibelektronik wird ausgebaut und zurückgeschickt. Da es sich nur um eine kleine Serie handelte, sieht sich der Hersteller in Zwönitz gegenwärtig außerstande, eine entsprechende Modifizierung zu liefern. Zusätzlich Arbeit, die man sich eigentlich sparen könnte. Aber vielleicht läßt sich hier schon bald Abhilfe schaffen.

Ausblick

Der Fahrkartenkauf geht schneller vonstatten. Die Lage vor und hinter den Schaltern wird sich zumindest in Berlin schon in naher Zukunft verbessern. Zum einen sind es die erwähnten neuen Schalterdrucker, die den Arbeitsablauf am Schalter vereinfachen. Zum anderen die beschriebenen Automaten, die die Reisenden automatisch bedienen und damit die Warteschlangen abbauen. Die Zielstellung X. Parteitag konnte von allen Beteiligten mit großem Engagement erfüllt werden. Das Entwicklerkollektiv erhielt dafür inzwischen die Auszeichnung Orden „Banner der Arbeit" Stufe II. Die Serienproduktion der neuen mikroelektronisch gesteuerten Fahrkarten-Verkaufstechnik läuft. Die bisher in Berlin eingesetzten Automaten sind die erste Serie einer neuen Automatengeneration. Sie müssen sich im harten Verkaufseinsatz bewähren und werden sicher noch weiter vervollkommnet. Denn noch warten Eisenbahner und Reisende gleichermaßen auf vielen anderen Bahnhöfen außerhalb Berlins auf die moderne, neue Technik.

Peter Krämer

Abb. rechts Die abgenommene Rückwand gibt den Blick auf das „Innenleben" des Automaten frei.



Neugier und schnelles Anfreunden mit dem neuen Fahrkartenautomaten.





Abb. links: In der Endkontrolle muß jeder Fahrkartenautomat einen Dauertest von 24 Stunden über sich ergehen lassen.
Fotos: Ponier

Für ein gutes Klima zu sorgen – das trägt für sie Doppelsinn. Gutes Klima für andere. Gutes Klima unter sich.
Wie man beides schafft, wollten wir von der Projektierungs-Jugendbrigade „Initiative" des VEB Lufttechnische Anlagen (LTA) Berlin wissen. Das auf nunmehr fast 60 Köpfe angewachsene Kollektiv, von denen die meisten im Rahmen der FDJ-Initiative nach Berlin kamen, wurde vor drei Jahren gegründet.
Letztes Jahr erkämpften sie als eine der besten Jugendbrigaden im Wettbewerb 1980 ein Ehrenbanner des Zentralrates der FDJ und des Bundesvorstandes des FDGB.
Was haben sie mitgenommen ins 81er Jahr? Was macht ihre schöpferische Arbeitsatmosphäre aus, wie prägt dieses Klima den einzelnen?

Zum Beispiel
Konrad Steffen, 26 Jahre, Ingenieur und einer der Schrittmacher in der Brigade, etwas schlaksiger Typ, fast immer guter Laune, vor mehr als zwei Jahren aus dem thüringischen Leutra bei Jena zur FDJ-Initiative in die Hauptstadt gekommen, und das nicht gerade aus Liebe zur Lüftungstechnik, sondern eher der Freundin Ingrid in Berlin-Oberschöneweide wegen.
Konrad erzählt:



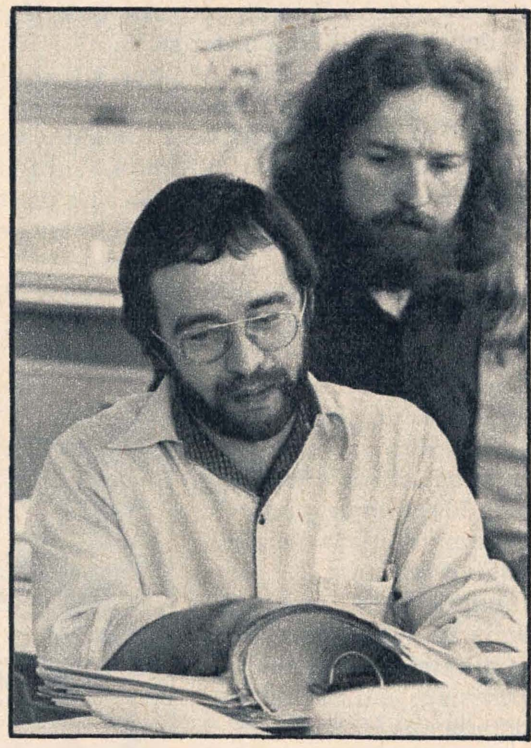
Wie man für ein PRIMA KLIMA sorgt

Millionen liegen in meiner Hand. Das klingt vielleicht überheblich, ist aber wahr. Das Projekt Klimaanlage für den Erweiterungsbau des Krankenhauses Berlin-Köpenick ist nicht irgendwas. Es ist eines der für LTA zur Zeit größten und auch, wenn ich das so sagen darf, für die Bevölkerung wichtigsten Objekte. Der Hans, ich meine Hans-Joachim Möbis, und ich hatten das Projekt im Mai 1980 übernommen. Fertig wird es im August 1981. Der Termin ist Gesetz, weil man im Herbst dieses Jahres mit dem Bau beginnen wird. Logisch, daß an diesem Projekt nicht nur wir zwei arbeiten. Unsere gesamte Projektierungsbrigade ist aufgeteilt in kleinere, überschaubare und – wie Hans-Joachim sagt – fast familiäre Arbeitsgruppen. Zu den Zehnergruppen gehören jeweils Projektierungsingenieure,

Hans-Joachim Möbis, Projektverantwortlicher (hinten):
Das gute Klima bei uns hängt wohl auch damit zusammen, daß man auch über private Probleme sprechen kann. Schließlich sind wir ja fast alle im gleichen Alter, haben die gleichen Interessen... Außerdem geht es hier persönlicher zu als in einem Großraumbüro, wo ich früher war.

Heinz Spielberg, Gruppenleiter (vorn):
Wir machen keinen Unterschied zwischen Alt und Jung, hier hat jeder seine Aufgabe, die ihn fordert. Unser Arbeitsklima macht wohl auch die gute Mischung zwischen Produktivität und Lockerheit aus.

Zwei neue stapelbare Klimablöcke, halb geöffnet (Abb. rechts oben)



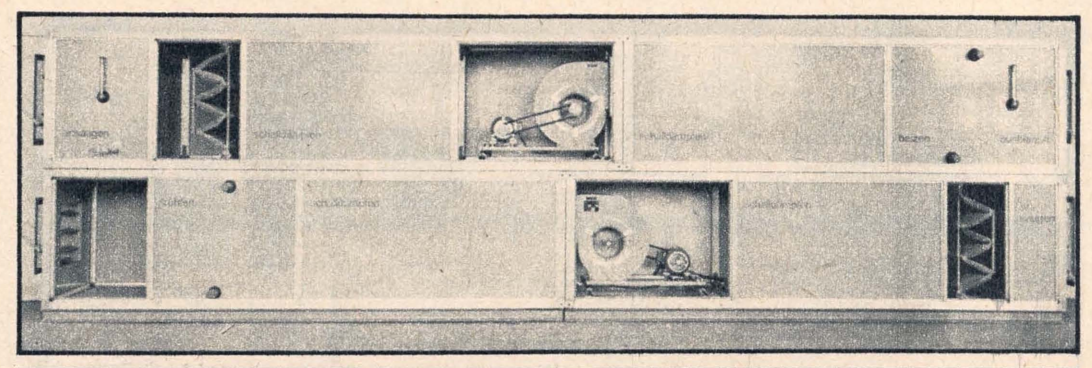
Zeichnerinnen, Projektverantwortliche und natürlich der Gruppenleiter. Bei uns ist's der Heinz, ein echt dufter Kumpel, das kann man nicht anders sagen. Heinz ist so einer, der es draufhat, sich extra zu unserem Fasching seinen Vollbart abzurasieren, sich als vollbusiges Mädchen zu verkleiden und uns ein paar Stunden raten zu lassen, warum unser Gruppenleiter nicht zur Feier kommt. Und auch wenn's wirklich mal ganz dick kommt, sagt er trotzdem: Eigentlich möchte ich nie woanders arbeiten. Ist ja auch verständlich, wo er doch die Brigade von Anfang an mit aufgebaut hat. Ich kann mir zwar durchaus vorstellen, mal wieder in meinen Beruf zurückzugehen, aber zur Zeit gefällt's mir hier, das Klima ist gut, die Arbeit interessant. Studiert habe ich eigentlich Landtechnik, und eine Klimaanlage war für mich zu Anfang ein Buch mit sieben Siegeln. Den meisten von uns ging es nicht anders. So viel Spezialisten, wie LTA braucht, kann eine Ingenieurschule gar nicht ausbilden.

Kein Abseits für die Neuen

Aber typisch ist bei uns eben, daß ein Neuer gar nicht erst in eine Abwartehaltung oder Abseitsposition gerät. Erst wird man mal zum Lehrgang geschickt, sechs Wochen oder vier Monate. Dann ist schon ein Stück Lücke geschlossen zwischen Wollen und Können. Zum anderen versuchen wir, jedem Neuen einen speziellen Paten zur Seite zu stellen. Das trägt dazu bei, die Einarbeitungszeit um durchschnittlich 75 Stunden pro Mann zu senken. Das haben wir in unseren Brigadeplan aufgenommen. Ich will nicht übertreiben, aber ich glaube, ich habe nach anderthalb Jahren die Norm erreicht. So richtig perfekt ist man natürlich erst später, vielleicht nach fünf Jahren, da gebe ich Hans-Joachim recht. Unsere ersten Erfahrungen beim Projektieren von Lüftungstechnik haben wir beide an der Seite erfahrener Projektanten am Objekt Kaufhalle Leninallee gesammelt. Ehrlich, da ist mir so richtig klar geworden, wie gut und wichtig es ist, daß man hier mit Leuten zusammenarbeitet, die was können und ihre Kenntnisse auch weitergeben.

Privater Bildungsvorlauf ist tabu

Wie sagte Heinz neulich? Wir können's uns nicht leisten, Ingenieure, bloß weil sie neu sind, zu Hilfsarbeitern abzustempeln und sie höchstens mal ein bißchen Raumlastberechnung machen zu lassen. Hier soll jeder an seinen Aufgaben wachsen können. Deshalb lassen wir unter den jungen Leuten gar nicht erst aufkommen, was früher unter Projektanten üblich war und wohl leider manchmal noch so ist: Daß man sich seinen privaten Bildungsvorlauf schafft und den anderen nicht in die eigenen Karten gucken läßt.







Doris Moede, Projektierungs-ingenieur:
Ich selbst hatte zwar keine Paten, aber geholfen hat mir auf alle Fälle, daß ich von Anfang an zu jedem mit meinen Fragen kommen konnte. Mir macht es Spaß, hier zu arbeiten.

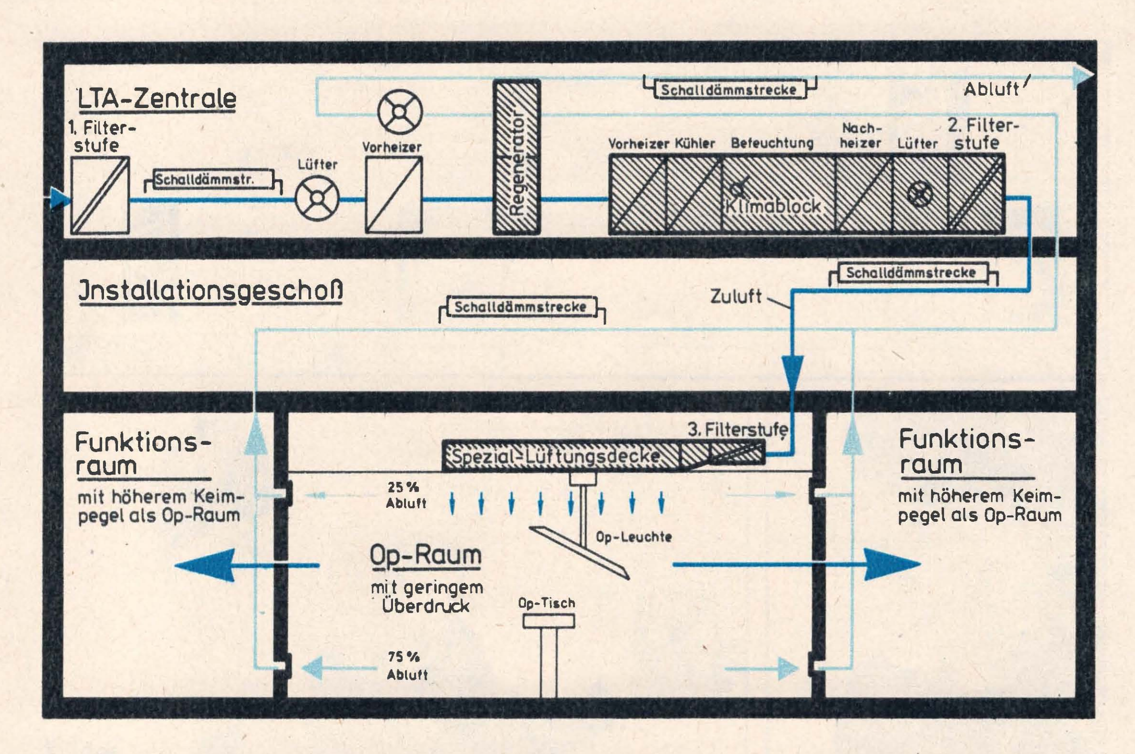
Das erste eigene Projekt

Einerseits brannten wir, Hans-Joachim und ich, darauf, endlich unser erstes eigenes Projekt zu haben. Als wir dann das Krankenhaus Köpenick bekamen, war uns aber doch ein bißchen mulmig. Jedenfalls blieb unser Reißbrett erst mal brachliegen. Unsere Devise war: Sich umschauen bei anderen und von ihren Erfahrungen lernen. Projektieren heißt schließlich nicht nur, sich etwas auszudenken, sondern auch, aus den Dingen etwas zu machen.
Spezialprojektanten führten uns durch den OP-Trakt und die Funktionsräume des Charité-Neubaus. Wir wälzten Fachliteratur und Richtlinien für Krankenhausneubauten. Abschalten nach Feierabend – gab's das noch? Bloßes Nachbauen des Charité-Projekts ging natürlich nicht, denn dieses Objekt hat ganz andere Dimensionen und Raumgruppenanordnungen. Was wir theoretisch wußten, hat sich hier noch mal klar bestätigt: Sich rechtzeitig mit allen beteiligten Partnern abzustimmen, also mit Architekten, Hygienikern, BMSR-Technikern usw., das hilft einem ganz gewaltig, realer, effektiver und billiger zu projektieren. Schließlich bestimmen wir schon am Reißbrett, wo und wie Material, Energie, Bauzeit und auch Platz gespart wird. Das ist wichtig, gerade weil Lüftungstechnik eine sehr platzintensive Technik ist.
So sind wir nach langem Knobeln auf die Idee gekommen, nur je zwei lüftungstechnische Anlagen für die OP-Säle bzw. die Röntgendiagnostikräume ins Projekt aufzunehmen und für die beiden Lüftungskanäle für die Ab- und Zuluft raumsparend den selben Bauschacht zu nutzen.

Konrad Steffen, Projektverantwortlicher (rechts):
Bei uns gibt jeder sein Bestes und er gibt es auch an andere weiter.

Energie sparen – aber wie?

Heinz sagt immer, wer bei uns Energie sparen will, der muß mit der exakten Kühllastberechnung anfangen. Das sollte ich vielleicht erklären. Die Kühllast, also die abzubauende Wärme in einem zu belüftenden Raum, hängt ent-



Erläuterung zum Schema des von Konrad Steffen und Hans-Joachim Möbis erarbeiteten Projekts

Die **Außenluft** wird über 5 Ventilatoren angesaugt. Unmittelbar danach sorgt die erste von drei **Filterstufen** dafür, daß 98 Prozent des Staubes absorbiert werden. Der Absorber des Filters besteht aus Polyamidfaser-Matten.
Über die Kanalleitung strömt die Luft zum ersten Vorheizer. Ein Stützlüfter dient der Sicherung des Überdrucks an der Reinluftseite des Regenerators. Die gesamten Druckverhältnisse beruhen auf dem Prinzip, daß im Raum mit sauberer Luft ein Überdruck herrscht, im Raum mit höherem Verschmutzungsgrad ein Unterdruck, so daß unsaubere Luft nicht unkontrolliert in Räume mit sauberer Luft strömen kann.
Im Regenerativ-Enthalpieübertrager (**Regenerator**) treffen sich die Abluft und die Zuluft, die laut Projekt im selben Bauschacht, aber in zwei Lüftungskanälen transportiert werden. Die Aufgabe des Regnerators besteht darin, die Wärmeenergie der Abluft zu einem größtmöglichen Prozentsatz wiederzuverwenden. Seine Funktion beruht auf dem Prinzip des Durchströmens der Luft durch eine mit Wellpappe ausgelegte Trommel. Die in der Pappe gespeicherte Wärme wird von der Kaltluft aufgenommen.
Im Klimablock wird die Luft auf die notwendige Temperatur und Feuchtigkeit gebracht und zum zweiten Mal gefiltert. Dieses Projekt sieht 6 Klimablöcke vor. Sie übernehmen die gesamte Beheizung der Operations- und Röntgenräume.
Auf dem Weg zu den Arbeits- und Funktionsräumen sowie auf den Abluftstrecken muß eine **Schalldämmung** vorgenommen werden, denn gefordert ist die Einhaltung eines Nahpegels von ≤ 55 dB (A), in OP allgemein von 40 dB (A).
Nun gelangt die Luft in die **Speziallüftungsdecke.** Dabei passiert sie die **3. Filterstufe** mit dem Schwebstoff-Filter und die Druckkammer. Durch die Lochplatten strömt sie gleichmäßig mit einem Volumenstrom von 0,75 m^3/s nach unten in den Arbeitsraum bis zum OP-Tisch, wo sie 0,3 m^3/s erreicht. Die Abluft wird zu 75 Prozent in Fußboden- und zu 25 Prozent in Deckenhöhe abgeführt. Um das Einströmen von Fremdluft in den OP-Raum zu verhindern, wird für eine normale Nutzung ein Abluftvolumenstrom von 80 Prozent des Zuluftstromes angestrebt (geringer Überdruck).

---

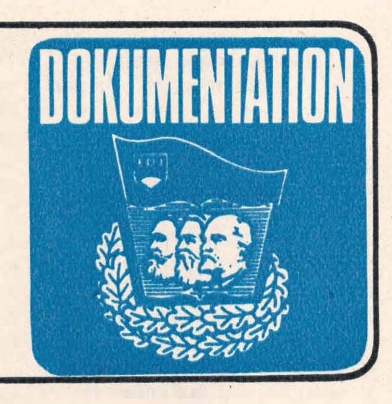
scheidend von der Zahl der Personen im jeweiligen Raum, von der Beleuchtung und den im Raum arbeitenden Geräten ab. Diese Werte saugen wir uns nicht aus den Fingern, sondern bekommen sie per LTA-Fragebogen vom Auftraggeber. Uns wurde für das Projekt Köpenick allein die Beleuchtung mit 50 W/m^2 angegeben. Zu hoch, sagten wir uns und konnten das auch beweisen.
Also rückten wir dem Auftraggeber auf die Bude. Die Werte mußten geändert werden. Sicher, so was kostet Zeit, aber schließlich geht es uns dabei um das Qualitätssiegel „Energiewirtschaftlich überprüft".
Daß keiner von uns mit seinem vielleicht ersten großen Projekt auf verlorenem Posten steht, daß ihn nicht die Schwierigkeiten überwuchern, je näher er dem Ziel kommt, dafür sorgen eine Menge Beratungen mit den jungen wie mit den „Altprojektanten", wo Anstoß nehmen und Anstoß geben eigentlich immer eins sind.
Übrigens: Jetzt sind wir schon 14 von den über 30 aus der FDJ-Initiative, die zum Stamm der Jugendbrigade gehören, obwohl sie alle nur für zwei Jahre bei der FDJ-Initiative bleiben wollten, als Zugvögel sozusagen...

aufgeschrieben von:
Karola Kretschmann

Fotos: JW-Bild/Zielinski; Spielberg (1)

Die Volkswirtschaft der DDR (9)

Leitung und Planung (2)



Lenin bezeichnet als das Ziel der sozialistischen Produktion die „Sicherung der höchsten Wohlfahrt und die freie und allseitige Entwicklung der Mitglieder der Gesellschaft".
Dieses Ziel zu erreichen, dient die Leitung und Planung der Wirtschaft. Sie soll die sozialistische Volkswirtschaft zu höchster Produktivität und Effektivität führen.
Die Planung der Wirtschaft erfolgt aus praktischen Gesichtspunkten in drei Abschnitten:

- die langfristige Planung: mit ihr wird die grundlegende Entwicklung der Wirtschaft über einen Zeitraum von 15 Jahren vorausschauend eingeschätzt (siehe Heft 5/81);
- die mittelfristige Planung: sie umfaßt einen Zeitraum von 5 Jahren;
- die kurzfristige Planung: sie erstreckt sich über ein Jahr und wird bis auf Monate bzw. Dekaden untergliedert.

Der Fünfjahrplan

„Immer mehr bewährt sich als Hauptinstrument der Wirtschaftsführung der Fünfjahrplan, der die gesamtgesellschaftlich bedeutsamen Ziele festlegt, für die Wirtschaft wie für die Sozialpolitik, für die Wissenschaft und Technik, auf bildungspolitischem und kulturellem Gebiet" (Erich Honecker auf dem X. Parteitag der SED).
Auf dem Parteitag wurde die „Direktive zum Fünfjahrplan 1981 bis 1985" vorgelegt. Der Bericht zur Direktive, der von Willi Stoph gegeben wurde, erhielt nach der Diskussion der Delegierten die einmütige Zustimmung. Die Direktive wurde beschlossen. Auf dieser Grundlage wird nach einer breiten öffentlichen Diskussion das Gesetz über den Fünfjahrplan 1981 bis 1985 ausgearbeitet und von der Volkskammer nach einer Aussprache als Gesetz bestätigt. Auf dieser Basis beschließen die Bezirks- und Kreistage für ihre Territorien die Entwicklung im Fünfjahreszeitraum. Damit verfügt die Volkswirtschaft über ein einheitliches Dokument für die Planung und Leitung der gesamtgesellschaftlichen Entwicklung.
In ihm sind festgelegt:

I. Die Hauptziele der Entwicklung der Volkswirtschaft 1981 bis 1985

- so die Erhöhung des Nationaleinkommens, der Produktion der Wirtschaftszweige und der Arbeitsproduktivität; die Höhe der Investitionen, die Senkung des spezifischen Verbrauchs von Energie und Rohstoffen; der Export;
- so die schrittweise Erhöhung des materiellen und kulturellen Lebensniveaus des Volkes; die Steigerung des Wohnungsbaus, der Nettogeldeinnahmen, des Einzelhandelsumsatzes; die Vervollkommnung des Bildungswesens, der medizinischen und sozialen Betreuung, der Erholungsmöglichkeiten, der Arbeits- und Lebensbedingungen; die Aufrechterhaltung stabiler Mieten, Tarife und Preise für den Grundbedarf.

II. Die Aufgaben von Wissenschaft und Technik zur Erhöhung der Wirksamkeit der qualitativen Faktoren des Wirtschaftswachstums und der Effektivität

- die Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und seine Nutzung zur Rationalisierung der Produktion und zur effektivsten Verwendung der Energie und Rohstoffe;
- die Entwicklung des Forschungs- und Entwicklungspotentials; die Aufgaben der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung; die schnelle Überführung der Forschungsergebnisse in die Praxis; die effektive Verbindung von Forschung und Entwicklung und Investitionen.

III. Die Aufgaben zur Entwicklung der materiell-technischen Basis der Volkswirtschaft

Sie konzentrieren sich auf

- die Sicherung der Energie- und Rohstoffbasis der Volkswirtschaft;
- die Produktion von Ausrüstungen und Maschinen zur durchgreifenden Verbesserung des technologischen Niveaus;
- die Konsumgüterproduktion, sowohl auf ein stabiles Angebot der Waren des Grundbedarfs als auch auf die Erhöhung des Angebots an hochwertigen Konsumgütern;
- Landwirtschaft, Nahrungsgüterwirtschaft und Lebensmittelindustrie zur weiteren Hebung des Lebensniveaus des Volkes;
- das Bauwesen zur weiteren Stärkung der Leistungskraft;
- das Verkehrswesen, Post- und

Fernmeldewesen zur Erhöhung des Leistungsangebotes;

- die Wasserwirtschaft und den Umweltschutz.

IV. Die weitere Entwicklung des materiellen und geistig-kulturellen Lebensniveaus des Volkes

Auf der Grundlage eines hohen Leistungsanstiegs, eines steilen Anstiegs der Arbeitsproduktivität, soll das erreichte Lebensniveau gesichert und schrittweise verbessert werden.

V. Sozialistische ökonomische Integration und Außenhandel

- die zielstrebige Vertiefung der sozialistischen ökonomischen Integration mit der UdSSR und den anderen RGW-Ländern bildet eine entscheidende Voraussetzung für die ökonomische und sozialistische Entwicklung der DDR;
- die Entwicklung des Außenhandels mit den kapitalistischen Ländern wird auf der Grundlage der Gleichberechtigung und des gegenseitigen Vorteils geführt.

VI. Aufgaben der Räte der Bezirke, der Kreise, Städte und Gemeinden

Die territorialen Potentiale sind rationell für die Entwicklung der Volkswirtschaft und des eigenen Territoriums zu nutzen.

VII. Die Aufgaben zur weiteren Vervollkommnung der Leitung und Planung

Um die auf dem X. Parteitag beschlossenen Aufgaben für den Zeitraum 1981 bis 1985 zu lösen, ist die Planung und Leitung noch wirksamer und zielgerichteter auf die Förderung eines stabilen hohen Wirtschaftswachstums auszurichten.

Die in der Direktive festgelegte gesamtgesellschaftliche Entwicklung erfordert, vielfältige Beziehungen miteinander zu verknüpfen, die einzelnen Aufgaben der verschiedenen Bereiche, Zweige und Territorien miteinander und untereinander zu verbinden. Wie erfolgt das? Im Bericht des Zentralkomitees der SED an den X. Parteitag formulierte Erich Honecker dies wie folgt: „Der innere Zusammenhang des Planes wird durch die volkswirtschaftliche Bilanzierung seiner Teile gesichert. Mit ihrer Hilfe werden die objektiven Erfordernisse der planmäßigen proportionalen Entwicklung der Wirtschaft berücksichtigt. So bilden die Bilanzen das Gerüst des Planes. Die Bilanzierung muß auf jeder Stufe seiner Ausarbeitung erfolgen, und die Einhaltung der staatlich festgelegten Bilanzen bildet die Grundlage der Verwirklichung des Planes.

Die Ziele des Fünfjahrplanes haben zugleich die zunehmenden Verflechtungen der materiellen Produktion mit den Arbeits- und Lebensbedingungen einschließlich der erforderlichen territorialen Maßnahmen und andere wesentliche volkswirtschaftliche Zusammenhänge zu gewährleisten. ... Dann stellt er in jeder Beziehung ein einheitliches Dokument für die Arbeit auf allen Gebieten der Volkswirtschaft dar."

Entwicklung wichtiger volkswirtschaftlicher Kennziffern des Planes 1981 (in Prozent)

	1981 :1980	1980 : 1979
Nationaleinkommen	105,0	104,2
Industrieproduktion	105,8	105,4
Arbeitsproduktivität	105,0	105,1
Investitionen in der Industrie	102,5	104,0
Steigerung des Außenhandels	116,0	110,0
Steigerung des Einzelhandelsumsatzes	104,0	104,3
Nettogeldeinnahmen der Bevölkerung	104,0	102,8
Wohnungsbau (Neubau und Modernisierung	107,1	104,3

Der Jahresplan

Das Gesamtziel des Fünfjahrplanes 1981 bis 1985 ist durch die fünf Jahrespläne zu erreichen. Wobei die Volkswirtschaft – beginnend vom Jahr 1981 – ihre Leistung ständig steigert; im Jahre 1985 muß also die größte volkswirtschaftliche Leistung erbracht werden. Die Kennziffern des Fünfjahrplans werden in den jeweiligen Jahresplänen präzisiert und detaillierter als im Fünfjahrplan ausgewiesen. Denn dieser Plan ist die unmittelbare Arbeitsunterlage der Kombinate und Betriebe. Er muß monatlich, vierteljährlich und jährlich erfüllt und abgerechnet werden. Deshalb unterteilen die Kombinate und Betriebe den Plan auch auf die einzelnen Zeitperioden und schlüsseln ihn auf Bereiche, Abteilungen, Brigaden bzw. bis auf Arbeitsplätze auf.

Die Kennziffern des Fünfjahrplanes werden so vorgegeben, daß bei der Aufstellung der Jahrespläne neue wissenschaftlich-technische Entwicklungen, Veränderungen der Rohstoffpreise auf den Weltmärkten, die Überbietung der geplanten Arbeitsproduktivität und die gezielte Übererfüllung der Pläne Berücksichtigung finden können, also der tatsächlich erreichte Entwicklungsstand der Volkswirtschaft zur Basis der Planung für das Folgejahr wird.

Mit dem Volkswirtschaftsplan 1981 wird die dynamische Entwicklung der Volkswirtschaft fortgesetzt. Die Hauptkennziffern weisen beträchtliche Steigerungen gegenüber 1980 aus. (vgl. Tab. S. 438) Der Vergleich der Steigerungsraten von 1980 und 1981 zeigt, daß Nationaleinkommen und Industrieproduktion bei sinkender Zunahme der Industrieinvestitionen schneller als 1980 steigen müssen, um die geplante Verbesserung des Lebensniveaus zu sichern. Die Schlüsselfrage besteht deshalb darin, diesen notwendigen Leistungsanstieg durch die Beschleunigung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und seiner konsequenten Nutzung in der Volkswirtschaft zu gewährleisten.

Deshalb wird besonders in

solchen Zweigen, die für die Steigerung der Arbeitsproduktivität in allen Bereichen die wesentlichen Voraussetzungen schaffen, die Produktion 1981 überdurchschnittlich anwachsen (in Prozent):

Industrieproduktion gesamt 105,0
Schwermaschinen- und Anlagenbau 105,9
Werkzeug- und Verarbeitungsmaschinenbau 109,1
Allgemeiner Maschinen-, Landmaschinen- und Fahrzeugbau 107,8
Elektrotechnik/Elektronik 108,9

Um die verfügbaren Investitionen effektiver einzusetzen, wird der Eigenbau von Rationalisierungsmitteln in der Industrie von 2,4 Md. M 1980 auf 3 Md. M 1981 ansteigen. Im Industriezweig Elektrotechnik/Elektronik werden 36 Prozent aller Investitionen für die Erhöhung der Produktion von Erzeugnissen der Mikroelektronik eingesetzt. Damit werden weitere günstige Bedingungen für die breite Anwendung der Mikroelektronik in allen Zweigen der Volkswirtschaft geschaffen.
Sofort nach Beginn des Parteitages beschlossen die Beschäftigten des Kombinates Carl Zeiss Jena, eine über das bisher übliche Maß hinausgehende Produktivität und Qualität ihrer Arbeit zu erreichen. Sie verpflichteten sich zu einer zusätzlichen Warenproduktion für 1981 von 3,5 Arbeitstagen und dazu den Anteil der industriellen Warenproduktion mit dem Gütezeichen „Q" auf 68,1 Prozent zu steigern. Mittels hoher wissenschaftlich-technischer Leistungen sollen 8,5 Millionen Arbeitsstunden, 12,5 Millionen Mark Material und 53,3 Millionen Mark Selbstkosten eingespart werden. Unter der Losung „Was die Partei beschloß, verwirklichen wir mit neuen Initiativen im Wettbewerb" verpflichteten sich die Kollektive aller Kombinate zu einem höheren als den bisher vorgesehenen Leistungszuwachs. Im Eisenkombinat Ost soll der Plan 1981 mit mindestens 3 Tagesproduktionen überboten werden, im Gaskombinat Schwarze Pumpe wollen die Beschäftigten anstatt 14000 Tonnen Koks nunmehr 18000 Tonnen über den Plan produzieren, die Berliner Werkzeugmaschinenfabrik Marzahn will den Plan um 3 Tagesproduktionen erhöhen. Im PCK Schwedt will man durch Zeitgewinn in der Forschung den Vorlauf für die nächsten Jahre sichern. Deshalb sollen unter anderem die Patentanmeldungen bis 1985 um 40 Prozent gesteigert werden.
Die gesamte Wirtschaftstätigkeit des Jahres 1981 steht somit im Zeichen wachsender Produktion bei wachsender Produktivität. Damit werden zugleich die Grundlagen für eine stabile Wirtschaftsentwicklung in den nächsten Planjahren gelegt.

HAUPTKENNZIFFERN DES 5 JAHRPLANES 1981 bis 1985

(Direktive des X. Parteitages der SED zum Fünfjahrplan)

produziertes Nationaleinkommen	128 ... 130 %
industrielle Warenproduktion	128 ... 130 %
Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Industrie	128 ... 130 %
Spezifischer Verbrauch an Energie; Roh- u. Werkstoffen senken um	5 ... 5,5 %
Erfassung u. Verwertung von Sekundärrohstoffen	128 ... 130 %
Bauproduktion insgesamt	118 ... 120 %
Leistungen des Verkehrswesens im Gütertransport	111 ... 112 %
Export in das sozialistische Wirtschaftsgebiet	150 %
Wohnungen (Neubau u. Modernisierung)	930 000 ... 950 000
darunter Neubau	600 000
Nettogeldeinnahmen der Bevölkerung	120 ... 122 %
Einzelhandelsumsatz	120 ... 122 %
Realeinkommen pro Kopf der Bevölkerung	121 ... 125 %

Große WÄSCHE für schwarze SCHEIBEN?

Tips zur Schallplattenpflege

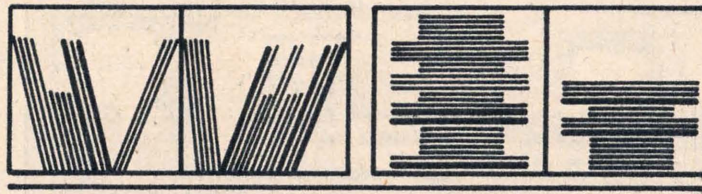
Schallplatten müßten eigentlich unter Laborbedingungen abgespielt werden. Vor dem Betreten des Labors müßte man duschen, sich einen Kittel überziehen und Haarnetz und Mundschutz tragen. Fußbodenbelag und Gardinen aus synthetischen Stoffen wären ebenso tabu wie Sessel. Die Luftfeuchtigkeit müßte über 40 Prozent liegen, die Raumtemperatur bei 20 °C. Nur so könnte ein HiFi-Reinigungsfanatiker sicher sein, daß weder elektrostatische Aufladungen noch Staubpartikel den Hörgenuß beeinträchtigen.
Der „Normalverbraucher" kann aber auch mit weniger Aufwand dazu beitragen, diesen Idealbedingungen nahe zu kommen und seine schwarzen Scheiben zu schonen.

Mit Wasserwaage und Pinsel

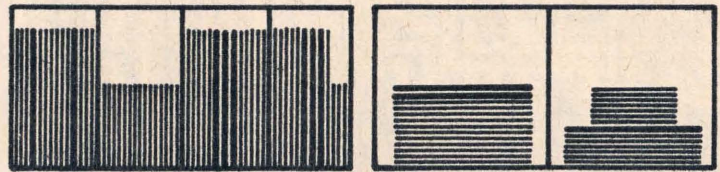
Die Schallplattenpflege beginnt mit dem Aufstellen des Abspielgerätes. Eine stabile Unterlage muß einen sicheren Schutz vor Erschütterungen gewährleisten, wie sie beispielsweise durch Schritte auf dem Fußboden entstehen können. Besonders gefährdet sind dabei die HiFi-Türme, zumal sich der Plattenspieler meist obenauf befindet.

Wichtig ist die waagerechte Lage des Plattentellers. Sie läßt sich mit einer Wasserwaage überprüfen. Bei Schräglage springt der Abtaster leicht aus der Rille, außerdem ergeben sich Klangverzerrungen. Das Abspielgerät sollte nie im Abstrahlbereich der Lautsprecherboxen stehen. Auf den Tonarm und das Abtastsystem gelangende Schwingungen führen zu Rückkopplungseffekten und Nebengeräuschen. Auch das Streufeld eines Verstärkers in der Nachbarschaft des Plattenspielers kann Rückkopplung und Brummtöne verursachen.
Der Abtaster sollte vor jedem Abspielen mit einem feinen Pinsel gereinigt werden, wie man ihn zum Beispiel für die Optik eines Fotoapparates benutzt. Die Rille einer LP hat die Länge von etwa 600 m. Bei fünf Stunden Musik von der Platte legt der Abtaststift also über 7 km zurück. Das veranschaulicht die Belastungen, denen er ausgesetzt ist. Wie oft das Abtastsystem ausgewechselt werden muß, hängt von verschiedenen Faktoren ab: von der Auflagekraft, der Sauberkeit des Stiftes und der Platten und natürlich von der Spieldauer. Als Orientierungswerte können gelten: Saphirnadel nach 70 bis 100, Diamant-

falsch:



richtig:



nadel nach 1500 Betriebsstunden auswechseln.

Platten als Staubmagnet

Hauptfeinde der Schallplatte sind zu trockene Zimmerluft, Teppiche aus Synthesefasern und Kleidung aus Mischgewebe. Die Platten laden sich elektrostatisch auf und ziehen Staub an. So kann bereits bis zum Auflegen der Platte eine Ladung von 5000 V/cm^2 entstehen. Das Potential ist meist negativ. Ein Abtastdiamant „pflügt" mit 5,8 t Druck je cm^2 durch die Rille. Dabei entstehen mikroskopisch kleine Späne.
All diese Partikel können mit Antistatiktüchern entfernt werden. Die Reinigung erfolgt unter leichtem Druck mit kreisförmigen Bewegungen von innen nach außen. Es ist darauf zu achten, daß dafür nur die geschliffene Seite des Tuches verwendet wird. Das Antistatikum ist eine Substanz, die sich nach häufigem Gebrauch verflüchtigt. Ein Nachimprägnieren ist nicht zu empfehlen.
Seit 1979 werden im Werk Aprelevski der sowjetischen Schallplattengesellschaft „Melodija" staubabweisende Platten hergestellt. Unter über hundert Zuschlagstoffen wurde schließlich ein geeigneter gefunden. Sicher wird diese beträchtliche Qualitätsverbesserung auch bald den Käufern in der DDR zugute kommen.
Denkbar wären auch Antistatik-Matten auf dem Plattenteller, die Aufladungen reduzieren. Westliche Firmen bieten piezoelektrische Geräte an, die die Luft über der Platte ionisieren: Die Luft wird leitfähig, und aufgestaute Ladungen können von der Platte abfließen. Das erfordert natürlich jedes Mal einen beträchtlichen Zeitaufwand.

Große Wäsche

Was soll man tun, wenn bei einer Party Likör oder Cola auf die Platte geschüttet wurde? Eine Wäsche ist dann unumgänglich. Das Etikett sollte dabei nicht befeuchtet werden, da manche nicht farbecht sind. Zwei ausreichend große Schüsseln sind notwendig: die eine für den „Hauptwaschgang", die andere für das Spülen. Für das Waschen können handelsübliche Waschmittel wie La-it, Duxal und RAL oder Geschirrspülmittel verwendet werden. Dosierung: 1 Eßlöffel auf 5 l Wasser. Möglich ist auch eine eigene Mischung aus 80 Prozent destilliertem Wasser und 20 Prozent Äthyl- bzw. Isopropylalkohol. Mit einem befeuchteten Tuch oder Wattebausch werden alle verschmutzten Stellen gesäubert. Für das Spülen ist destilliertes Wasser notwendig.

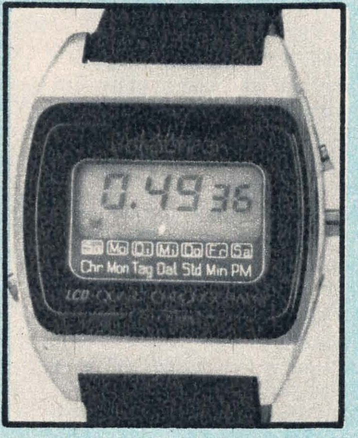
Waagerecht oder senkrecht?

Langzeitversuche im VEB Deutsche Schallplatten haben ergeben, daß eine senkrechte Lagerung der Platten mit einem Neigungswinkel von maximal 10 Grad als optimal anzusehen ist. Die Breite der Fächer sollte 60 mm nicht überschreiten. Diese Art der Aufstellung erleichtert auch den Zugriff.
Bei waagerechter Lagerung muß eine ebene Unterlage vorhanden sein. Hier dürfen nicht mehr als 15 bis 20 Platten übereinander übereinander liegen, wobei man nach jeweils fünf Platten die Taschen um 90 Grad verdreht auflegt, damit sich die Klebefalze der Taschen gleichmäßig auf alle vier Seiten des Plattenstapels verteilen. Im Stapel dürfen sich natürlich nur Platten gleicher Größe befinden. Schallplattenkassetten sollten stets zuoberst liegen, weil der Karton keine stabile Unterlage für die darüberliegenden Platten wäre. Fächer aus zu dünnem oder bereits verzogenem Holz sind nicht geeignet, zu empfehlen ist Glas ab 5 mm Dicke, da es sich nicht durchbiegt.
Die Lagertemperaturen sollten zwischen 5 und 32 °C liegen, die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 30 und 70 Prozent. Diese Bedingungen werden in normalen Wohnräumen durchaus erfüllt. Eine direkte Sonnen- und Wärmeeinstrahlung, zum Beispiel von Heizquellen oder Schornsteinen, auf die gelagerten Platten ist zu vermeiden.
Hat sich eine Schallplatte dennoch verzogen, oder hat man eine wellige Platte in der Verkaufsstelle erhalten, wird sie zwischen zwei Glasplatten gelegt und so lange bei etwa 30 °C gelagert, bis sie wieder eben ist. Behandelt man seine Schallplattensammlung sorgfältig, so wird man ein Leben lang Freude daran haben.

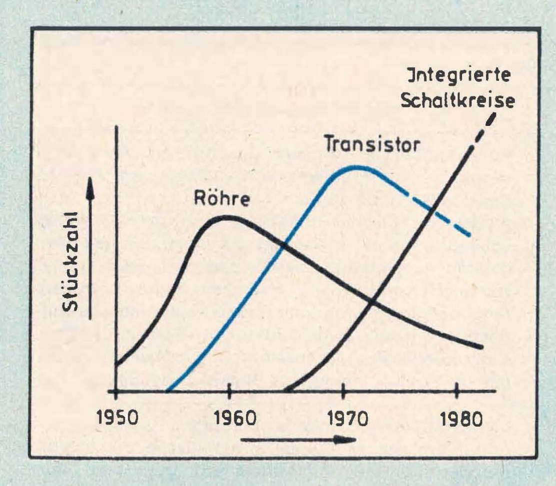
Rainer Bratfisch

Foto: JW-Bild/Zielinski

Vor zehn Jahren wiesen Schaltkreise mit dem höchsten Integrationsgrad 1000 Funktionselemente je Chip auf. Heute sind es auf einem Halbleiterkristall von 32 mm^2 Fläche 150 000 Schaltelemente. Man erwartet, daß 1985 eine Million, 1990 sogar bis zu zehn Millionen Bauelemente je Chip integriert werden können. Mikroelektronische Techniken und Bauelemente finden wir nicht nur in Produktionsmitteln und Anlagen, sondern zunehmend auch in elektronischen Konsumgütern.



Mikroelektronik im Alltag



Entwicklungszyklen elektronischer Bauelemente

Abb. links oben Halbleiterkristall (Chip) eines integrierten Schaltkreises der ersten Generation, der bei einer Fläche von 1,5 × 1 mm² 26 Transistoren, 20 Widerstände und 5 Dioden ersetzt.

Abb. links unten Kind der Mikroelektronik – elektronische Armbanduhr mit Digitalanzeige

Kein Selbstzweck

Ebenso wenig wie in anderen Gebieten ist hier der Einsatz der Mikroelektronik Selbstzweck, und er erfolgt nicht etwa, weil Mikroelektronik „modern" ist. Vielmehr geht es hier wie auch in anderen Bereichen um technisch-ökonomische Nutzeffekte, neue Gebrauchseigenschaften und neue Nutzungsmöglichkeiten von Geräten zum Vorteil des Käufers. Einige Vorteile lassen sich leicht aufzählen:

- Neue Gebrauchseigenschaften können realisiert werden, außerdem erweiterte oder völlig neuartige Gebrauchsmöglichkeiten und verbesserte technische Parameter;
- die Zuverlässigkeit der Geräte erhöht sich;
- die Baustufen lassen sich besser standardisieren, gleiche Baugruppen können in verschiedenen Erzeugnissen eingesetzt werden;
- Material, Arbeitszeit und Energie kann man einsparen;
- schließlich ergeben sich neue Möglichkeiten, die Fertigung, aber auch andere Bereiche – wie die Materialwirtschaft oder den Service – zu rationalisieren, zu mechanisieren und zu automatisieren.

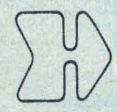
Mikroelektronik in Konsumgütern einzusetzen heißt allerdings nicht, alle diese Ziele gleichsam „auf einen Schlag" zu verwirklichen. Diese Aufgaben stehen für ein ganzes Programm. Sie umfassen mehrere Entwicklungsstufen und Gerätegenerationen.

Zwei Etappen

Am Anfang ersetzte man dabei vorhandene, diskret ausgeführte Funktionsgruppen in den Geräten durch integrierte Schaltkreise, ohne an Prinzip und Funktion der Stufen selbst etwas zu ändern (Substitutionsphase). Die Nutzeffekte: kleinere, leichtere und kompaktere Geräte, was besonders für transportable Versionen von Bedeutung ist, höhere Produktivität, gestiegene Zuverlässigkeit, geringerer Energieverbrauch.
Die zweite Etappe ist die der sogenannten Innovation, was soviel wie Erneuerung heißt. Hier geht es darum, mit Hilfe mikroelektronischer Techniken und Bauelemente neue Funktionen und Gebrauchseigenschaften zu realisieren oder aber gänzlich neue Gerätetypen. In dieser Etappe befinden wir uns heute mittendrin. Vielleicht aber auch erst am Anfang, denn vielfach sind die Möglichkeiten, die die Mikroelektronik noch bieten und eröffnen kann, noch gar nicht absehbar. „Kinder" dieser Entwicklungsetappe sind uns heute schon alltäglich geworden: Der elektronische Taschenrechner, die digitale Armbanduhr, die drahtlose Fernbedienung des Fernsehempfängers, die Fernsehspiele oder der optoelektronische und digital gesteuerte HiFi-Phonoautomat.

Zum Beispiel: Fernsehen

Betrachten wir als Beispiel den Fernsehempfänger. Die Einführung der Mikroelektronik begann hier international Ende der sechziger, Anfang der siebziger Jahre mit der Substitutionsphase. Relativ einfache Halbleiterschaltkreise ersetzten in bestimmten Funktionseinheiten Röhren, Transitoren und Widerstände, ohne an der Funktionsweise etwas zu ändern. Dadurch wurde zum Beispiel für einen Farbdekoder die Zahl der Bauelemente von etwa 250 in diskreter Technik auf etwa ein Viertel gesenkt. Außerdem konnte man dabei einen geringeren Energieverbrauch erzielen.
Verbrauchten die ersten Farbfernsehempfänger 200 W und darüber, sind es heute noch etwa 100 W und teilweise darunter. Und das bei gestiegenem Kompliziertheitsgrad, also höherem elektronischen Schaltungsaufwand. Bei fünf Millionen Fernsehgeräten ergibt das immerhin 500 MW. Das entspricht einer beachtlichen Kraftwerksinvestition.
Ab Mitte der siebziger Jahre begann dann die Phase der Innovation, die zu neuen, mit mikroelektronischen Schaltkreisen verwirklichten Funktionen



führte. Hier ist vor allem die drahtlose Fernbedienung zu nennen, aber auch die elektronische Abstimmung und Senderprogrammierbarkeit oder die verschiedenen heute üblichen optoelektronischen Anzeigen. Die Mikroelektronik führt jedoch zu völlig neuen Anwendungen des Fernsehgerätes, die den Bildschirm in den kommenden Jahren und Jahrzehnten mehr und mehr zum Heimterminal (Datensichtgerät) für den Informationsaustausch werden lassen. Ein erster Anfang solcher neuen Anwendungen sind die Bildschirmspiele.

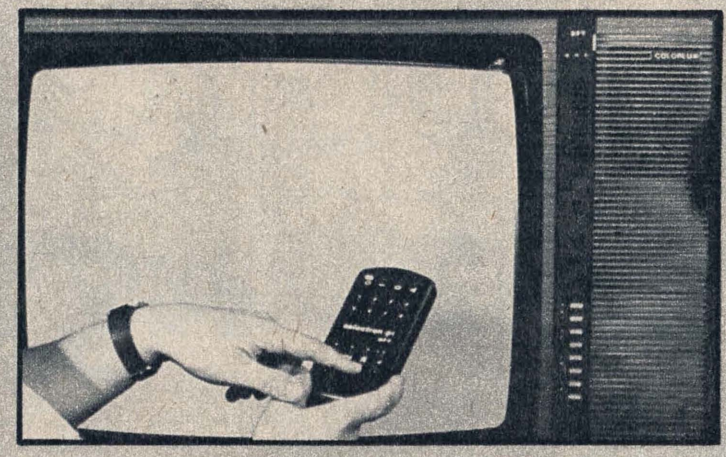
International laufen verschiedentlich schon Experimente mit sogenannten Video- oder Bildschirmtextsystemen, die den Abruf gedruckter Informationen aus zentralen Datenbänken über den Fernsehbildschirm erlauben. Auch als Anzeigedisplay für den Heimcomputer kann das Fernsehgerät dienen und natürlich als Wiedergabegerät für das „Fernsehen aus der Konserve", den Videorekorder oder die Bildplatte. Solche Geräte sind ebenso Kinder der Mikroelektronik, denn nur diese Technik ermöglicht so aufwendige Erzeugnisse mit für den Käufer akzeptablen Kosten ökonomisch herzustellen. Ähnliches wäre aus anderen Erzeugnisbranchen zu berichten.

Beispiele für Anwendungsmöglichkeiten von Mikroprozessoren in technischen Gebrauchsgütern

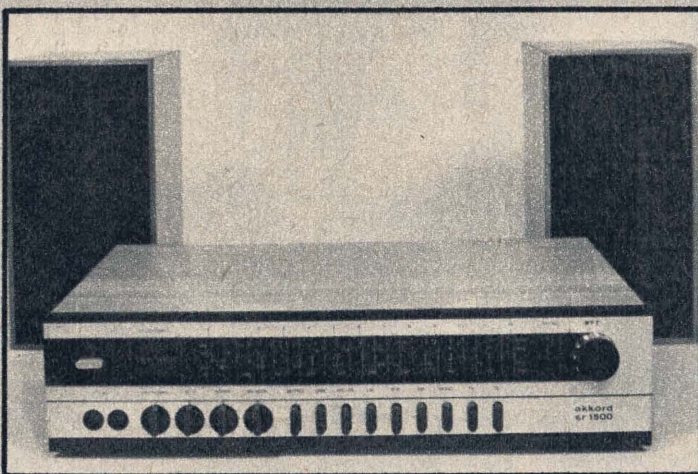
Erzeugnisse	Anwendungsmöglichkeiten
Hörrundfunk- und Fernsehempfänger	Vollautomatische, digitale Abstimm- u. Anzeigesysteme (digitale Frequenz- u. Kanalanzeigen, Anzeige Stationsname, Uhrzeit u. a.) programm- u. senderabhängige Vorprogrammierung, vollautomatische Steuerung optimaler, an die Umgebung angepaßter Wiedergabeparameter (Lautstärke, Dynamik, Klang, Helligkeit, Farbe, Kontrast), zeitabhängig vorprogrammierbare, automatische Aufzeichnung mit angeschlossenen Speichergeräten, elektronische Programmzeitungen, Signaleinblendungen im TV-Bild, intelligente Bildschirmspiele
Tonspeichergeräte (Schallplatte, Kassette)	Vollautomatische Ablaufsteuerungen, wahlfrei vorprogrammierbares Abspiel, automatische, zeitlich vorprogrammierbare Aufzeichnungen auf Band von Empfangsgeräten, automatische Verschleißteilüberwachung und -anzeige (Tonkopf, Abtastsystem, Laufteile)
Elektroherd	Einspeicherung auf Tastendruck wählbarer Koch- und Backprogramme für verschiedene Rezepte, vollautomatische Ablaufsteuerung
Nähmaschine	Vorprogrammierung durch Tastendruck wählbarer, auch komplizierter Stickmuster, vollautomatische Ablaufsteuerung
Heizungsanlagen	Vollautomatische Optimalwerteinstellung und -regelung der Leistungsparameter in Abhängigkeit von Außen- und Innenraumbedingungen
Pkw	Optimale Motorsteuerung bei minimiertem Kraftstoffverbrauch (Zündung, Kraftstoff-Luftgemisch), Überwachung funktionsbestimmender Teile, prophylaktische Defektwarnung, Gefahrenwarnung bei Umweltgefahren (Glättebildung), Klimaregelung im Fahrgastraum, Autosupersteuerung
Telefon	Automatische Anrufbeantwortung, automatische Aufnahme von Mitteilungen Anrufender bei Abwesenheit, automatische Teilnehmerwahl bzw. Wiederholwahl, Speicherung gewünschter Nummern, automatisches Absetzen eingespeicherter Mitteilungen an programmierte Teilnehmernummern zu einprogrammierten Zeiten

Der Mikroprozessor – ein Alleskönner?

Natürlich verbirgt sich hinter dem Begriff der Mikroelektronik heute eine breite Palette von Bauelementen und Baugruppen. Spitzenprodukte sind dabei zweifellos die Mikroprozessoren – Bausteine, die sich als Informationszentralen an praktisch alle Aufgaben anpassen lassen. Der Mikroprozessor ist ein Universalbauelement, dessen jeweilige Anwendung der Anwender selbst bestimmt, daß heißt, das vom Bauelementehersteller nicht für einen bestimmten Anwendungsfall festgelegt wurde. Der Mikroprozessor ist dabei die zentrale Steuer- und Recheneinheit in einem Mikrocomputer. Ohne Programme wäre er praktisch wertlos. Gerade diese sogenannte „Software" bereitet aber heute noch Sorgen. Programme zu erstellen, ist sehr arbeitsintensiv. Das setzt dem Einsatz des Mikroprozessors in Erzeugnissen für den täglichen Gebrauch noch gewisse Grenzen. Prinzipiell kann man den Mikroprozessor auch hier für alle



Drahtlose Fernbedienung für Fernsehempfänger – ohne Mikroelektronik undenkbar. Das Fernsehgerät „Colorlux“ aus der Staßfurter Produktion enthält 16 integrierte Schaltkreise neben 86 Transistoren und 112 Dioden.



Der neue Stereo-Heimempfänger „Akkord SR 1500“ aus dem VEB Stern-Radio Sonneberg ist in allen wichtigen Funktionseinheiten durchgängig mit mikroelektronischen Bauelementen ausgerüstet. Er zeichnet sich neben anderem aus durch Sensor-AFC, MPX-Filter, Stummschaltung, LED-Anzeige für Aussteuerung und übersteuerungsfesten UKW-Tuner. Fotos: RFT-Information (2); Archiv; Werkfoto

Aufgaben verwenden, bei denen Informationen erfaßt und überwacht, verarbeitet, gesteuert und geregelt werden müssen. Im Alltag werden wir in kommenden Zeiträumen zunehmend Bekanntschaft mit ihm machen, seinen vielfältigen Eigenschaften und Möglichkeiten. Vielleicht an der gesteuerten Ampelanlage oder dem programmierbaren Elektroherd von morgen, für den es heute schon Modelle gibt. Mit Mikroprozessoren können zum Beispiel Ampelanlagen an Kreuzungen in Abhängigkeit von den Verkehrsflüssen in allen vier Richtungen so gesteuert werden, daß Wartezeiten (und damit der Kraftstoffverbrauch) auf ein Minimum beschränkt bleiben und die Schaltphasen der Ampeln dem effektiven, momentanen Verkehr angepaßt sind. Vielfältige Anwendungen gibt es im Pkw, um die gesamte Motorsteuerung zu optimieren. So in Abhängigkeit von der Beschleunigung die Zündung und das Kraftstoff-Luft-Gemisch im Vergaser. Ebenso können Motordrehzahl und -temperatur beeinflußt werden. Auch der Einsatz im Fahrgastraum ist denkbar, zum Beispiel zur Klimaregelung oder Anpassung der Lautstärke des Autoradios an Fahr- und Umweltgeräusche. Internationale Prognosen schätzen ein, daß sich 1986 in jedem neuen Pkw zwei Mikroprozessoren befinden werden. Etwa 30 bis 40 Prozent der durch die höheren Erdölpreise verursachten Kostenerhöhung des Kraftstoffes sollen durch mikroprozessorgesteuerte Motoren wieder kompensiert werden.

Ob sich das Kochbuch der Hausfrau künftig durch den mikroprozessorgesteuerten Elektroherd erübrigt, sei dahingestellt. Fakt aber ist, daß zahlreiche Arbeitsprozesse im Haushalt durch die Mikroelektronik zu erleichtern sind, schon erleichtert wurden. So hat man bereits Elektroherde vorgestellt, denen bis zu 120 Koch- und Bratrezepte einprogrammiert waren, die durch Tastendruck abgerufen werden können. Auch mikroprozessorgesteuerte Nähmaschinen, denen komplizierte Stickmuster einprogrammiert wurden, so solche von Tieren und Blumen, erregten schon Aufsehen. In unserer Tabelle haben wir für einige technische Gebrauchsgüter Anwendungsmöglichkeiten und -beispiele zusammengestellt. Mit diesem oder jenem werden wir sicher bald Bekanntschaft machen.

Dieter Mann

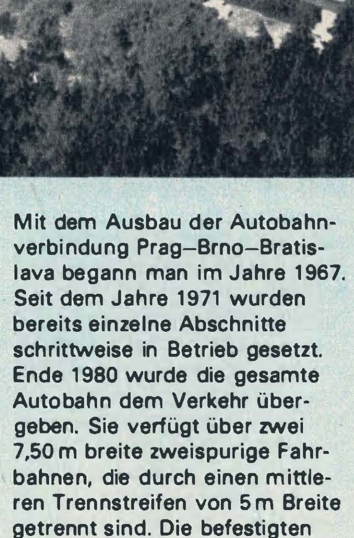
Vierspurig und kreuzungs

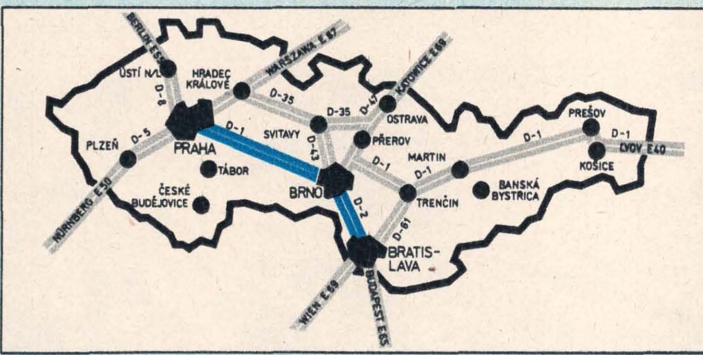
Seit dem Ende des letzten Jahres fahren Tausende über die fertiggestellte Autobahn zwischen Prag und Bratislava. Viele Autotouristen aus unserer Republik werden mit ihr in diesem Jahr Bekanntschaft schließen. Laut Beschluß der ČSSR-Regierung begann man mit der Errichtung eines Autobahnnetzes in einer Gesamtlänge von mehr als 1700 km. Die Autobahn soll die wirtschaftlich bedeutenden Zentren des Landes verbinden.

Einen wichtigen Abschnitt dieses Netzes bildet dabei die Autobahn Prag–Brno–Bratislava mit einer Gesamtlänge von 317 km. Diese Verbindung ist nicht nur für die Hauptstädte beider nationaler Republiken des tschechoslowakischen Staates von großer Wichtigkeit, sondern auch ein Beitrag für die Zusammenarbeit der sozialistischen Länder im Rahmen des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe und mit anderen europäischen Ländern. Diese neue Autobahn ist die Hauptverkehrsader des Landes und darüber hinaus Bestandteil von zwei internationalen Autobahnverbindungen der RGW-Mitgliedsländer und der künftigen transeuropäischen Nord-Süd-Autobahn.



frei





Das geplante Autobahnnetz in der ČSSR

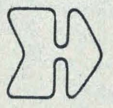
Mit dem Ausbau der Autobahnverbindung Prag–Brno–Bratislava begann man im Jahre 1967. Seit dem Jahre 1971 wurden bereits einzelne Abschnitte schrittweise in Betrieb gesetzt. Ende 1980 wurde die gesamte Autobahn dem Verkehr übergeben. Sie verfügt über zwei 7,50 m breite zweispurige Fahrbahnen, die durch einen mittleren Trennstreifen von 5 m Breite getrennt sind. Die befestigten Randstreifen haben eine Breite von 2,50 m. Alle Fahrbahnen und die Randstreifen sind mit einer Zementbeton- oder Asphaltbetondecke versehen. Die Autobahn ist mit unentbehrlichen Sicherheits- und Bedienungseinrichtungen ausgestattet, einschließlich der Zentren für die Verwaltung und Instandhaltung der einzelnen Abschnitte der gesamten Autobahn.

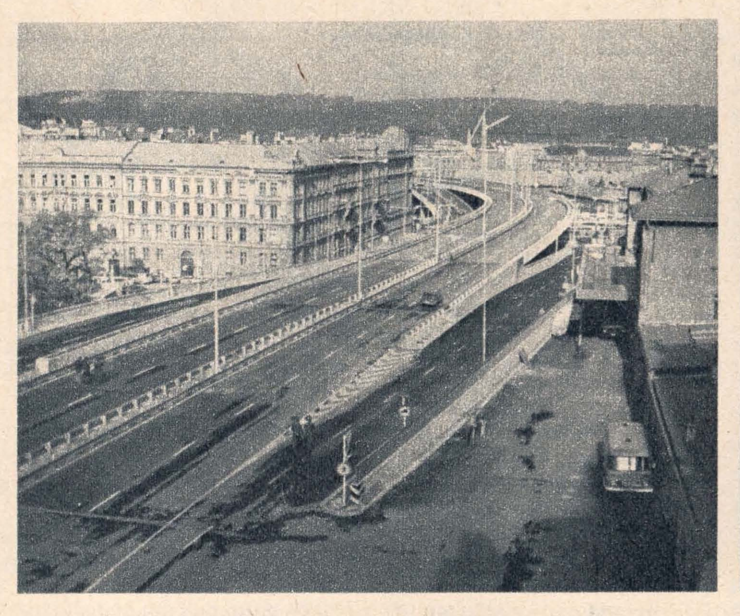
Der Umfang der Erdarbeiten im gesamten Autobahn-Gebiet erreichte fast 40 Mill. m^3, die Fläche der Fahrbahnen und befestigten Randstreifen beträgt 8,6 Mill. m^2. Auf der ganzen Trasse dieser Autobahn mußte man 347 Brücken verschiedener Größen und Konstruktionen bauen, die insgesamt länger als 14,3 km sind, wobei acht Brücken sogar länger als jeweils 200 Meter sind. Zu den größten Brückenbauten gehören die Hochstraße und Brücke über den Fluß March mit einer Gesamtlänge von 878 m, die 615 m lange Hochstraße bei Sekule, die Autobahnbrücke bei Hvězdonice mit 462 m Länge und die 425 m lange Autobahn-Stahlbrücke bei Velké Meziřiči.

Vergangenheit und Gegenwart

In der Tschechoslowakei hat die Autobahn eine bemerkenswerte Geschichte. Die ersten Projekte und Bauten stammen aus den Jahren von 1939 bis 1941. Im Abschnitt Prag–Humpolec wurden ein etwa 55 km langer Autobahnkörper und damit auch 60 Brücken in Angriff genommen. Infolge des Zweiten Weltkrieges wurden die Arbeiten eingestellt. Vieles veraltete, nicht nur durch Witterungseinflüsse, sondern auch technisch. Das Streben nach Wirtschaftlichkeit führte jedoch dazu, daß einige halbfertige Abschnitte genutzt wurden. Deshalb hat zum Beispiel die Strecke zwischen Prag und Mirošovice ein untypisches Querschnittsprofil.

Baulich am schwierigsten war der Abschnitt zwischen Břeclav und dem Fluß Morava. Es handelt sich um ein ebenes Gelände an der Grenze zwischen Böhmen und der Slowakischen Sozialistischen Republik. Die Autobahn führt dort 6 km lang durch Moraste und über sumpfige Wege. Der Autobahnkörper mußte auf einen nicht tragfähigen Untergrund gesetzt werden. Um eventuelle Schwingungen zu vermeiden, kam man auf folgende Idee: ein Textilverbundstoff übernahm die Funktion einer Filterschicht. Er ist so in die Erde eingelegt, daß Wasser zwar durchgelassen, aber das Eindringen feiner Teilchen aus dem Untergrund in den Autobahndamm verhindert wird. Der Textilverbundstoff verhindert auch bei Überschwemmungen, wenn der Grundwasserspiegel schwankt, das Ausspülen der Untergrundschicht.







Kraftfahrer, die vom Norden her aus der DDR nach Prag kommen, fahren kurz nach der Einfahrt nach Prag bei Vychovatelna auf die Nord-Süd-Magistrale, die am südlichen Stadtrand direkt an die Autobahn in Richtung Brno—Bratislava anknüpft.

Durch dieses seichte und von häufigen Überschwemmungen heimgesuchte Gelände führt noch eine Autobahnbrücke von über 800 Meter Länge. Die Brücke ist bogenförmig und wurde im Freivorbau errichtet. Das war der schwierigste Brückenbau der Autobahn. Dabei gibt es auf der gesamten 317 km langen Strecke außerordentlich viele Brücken, insgesamt 347. Auf 1 km eigentliche Autobahn kommt also mehr als ein Brückenobjekt. Das ergibt sich einmal aus der starken Gliederung der Landschaft, vor allem in Böhmen, und zum anderen aus den zahlreichen Autobahnabfahrten (auf der gesamten Strecke 39). Das bedeutet, daß die durchschnittliche Entfernung der Kreuzungen 8,1 km beträgt, was in der dicht besiedelten ČSSR unbedingt notwendig ist. Obwohl die Autobahn in der Tschechoslowakei nirgends durch sogenannte verlassene Gegenden führt, stehen direkt an der Autobahn insgesamt 304 Telefone zur Verfügung, mit denen im Bedarfsfall Hilfe herbeigerufen werden kann. Zur Ausrüstung der Autobahn gehören aber nicht nur Telefone, sondern auch Rastplätze zum Ausruhen und Erholen. In Böhmen und Mähren lohnt sich eine Pause wirklich, da die Autobahn durch eine schöne Landschaft führt. Kleine Rastplätze gibt es im Durchschnitt alle 5 bis 7 km und größere etwa alle 50 km.

Zur Autobahnbenutzung

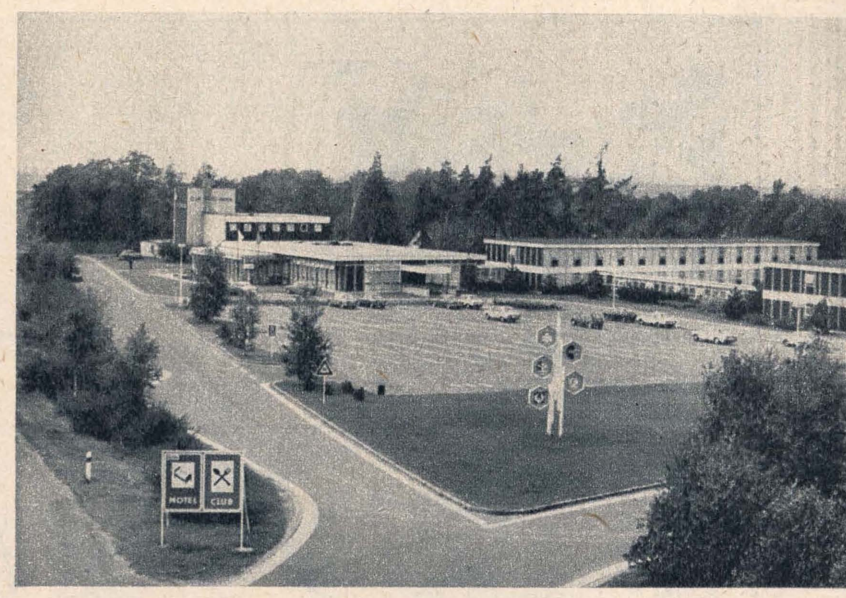
Durch die Autobahnverbindung zwischen Prag und Bratislava spart man eine Strecke von 60 km gegenüber der ursprünglichen alten Landstraße ein. Kraftfahrer sollten an einigen Stellen besonders aufpassen. So beispielsweise zwischen Mirošovice (Kilometer 21) und Soutice (Kilometer 56). Hier hebt und senkt sich das Niveau der Autobahn ständig, und die Höhenunterschiede können vor allem in der Winterperiode zu unangenehmen Überraschungen auf der Fahrbahn führen. Im Abschnitt Hořice (Kilometer 75) und Velké Meziříčí (Kilometer 147) überquert die Autobahn das Böhmisch-Mährische Hochland, eine schöne Gegend mit herrlichen Ausblicken, die aber während der Fahrt nur den Mitreisenden gestattet sind, denn auf diesem Abschnitt kommt es sehr oft zu plötzlicher Nebelbildung, scharfem Wind, Glatteisbildung und Schneefall.

Die Höchstgeschwindigkeit auf der Autobahn beträgt 110 km/h. Wundern sollte man sich nicht, wenn einem ein schnell dahinjagender orangefarbener Bus begegnet. Es handelt sich um Schnellbusse, die Prag mit Brno und Bratislava verbinden. Es sind verhältnismäßig viele unterwegs, weil sie seit der Einweihung der Autobahn den stark begrenzten und unökonomischen Binnenflugverkehr ersetzen.

Und wie sieht die Autobahn im



Einer der Rastplätze an der Autobahn in der Gegend von Čensko



Das Motel Průhonice, 6 km von Prag entfernt
Fotos: Archiv

Winter aus? Man muß auch hier mit Schnee rechnen. Wenn es ununterbrochen schneit, dann kommt es vor, daß auf dem von Schnee befreiten Abschnitt eine neue Schneeschicht fällt, bevor der Schneepflugkomplex einen 50 km langen Abschnitt mit einer Geschwindigkeit von 40 km in der Stunde abgefahren hat. Bei Bratislava hat es im vergangenen Jahr 11 Tage lang geschneit, so daß sich eine 54 cm starke Schneedecke bildete; bei Malacký (Kilometer 286) sind 94 cm Schnee gefallen. Die Fahrbahnen werden in der ČSSR mit Tonacal und Streusalz bestreut, und alle Kraftfahrer sind verpflichtet, ihre Fahrweise dem Straßenzustand anzupassen.

Der Bau wird fortgesetzt

Von Brno aus führt die Autobahn D-1 weiter über Trenčin und Liptovský Mikuláš, wo bereits ein 22 km langer Autobahnabschnitt in Betrieb ist, nach Prešov (dort wird schon der Abschnitt nach Košice gebaut), und die Strecke D-1 endet an der Staatsgrenze der ČSSR mit der UdSSR.
Die Autobahn D-2 führt von Bratislava an die Staatsgrenze mit Ungarn. Auf dieser Strecke wird sich eine in Europa einzigartige Brücke befinden. Es handelt sich um eine gleichzeitige Autobahn- und Eisenbahnbrücke, die die Donau in Bratislava überquert. Sie wird in zwei Etagen gebaut: die Autobahn führt oben entlang, und die untere Etage wird Platz für eine zweigleisige elektrifizierte Eisenbahn bieten. Die Brücke ist mit dem Vorbau insgesamt 1,4 km lang. Mit dem Bau wurde 1977 begonnen, und ab 1983 soll sie befahrbar sein.
Der großzügige und finanziell außerordentlich anspruchsvolle Plan des Autobahnbaus in der ČSSR kann aller Voraussicht nach im Jahre 2030 erfüllt sein. Vorrangig werden die Abschnitte gebaut, mit deren Hilfe der Verkehr auf den international stark beanspruchten Strecken bewältigt werden kann. Die Übergabe der Strecke Prag–Brno–Bratislava hat die Straßenverkehrsverbindung zwischen der DDR, der ČSSR und der UVR bereits günstig beeinflußt.
Im siebenten Fünfjahrplan, der in der ČSSR mit diesem Jahr begann, ist auch der weitere Bau der Autobahn von Prag nach Plzeň vorgesehen, die Strecke D-5, und zwar auf dem Abschnitt Prag–Vráž. Auch mit dem Bau des Abschnitts D-8 wird begonnen, also der Autobahn von Prag in Richtung Ústi nad Labem zur Grenze ČSSR/DDR. Insgesamt können dann weitere 120 km Autobahn befahren werden.

Luděk Lehký





Kommandeur-Spezialist-Meister

Mit hochleistungsfähiger Pioniertechnik bahnen die Pioniere den Truppen den Weg durch unpassierbares Gelände, bauen sie Deckungen, legen sie Sperren an.
Auf dieser vielseitig einsetzbaren, wuchtigen Universalpioniermaschine, die Stellungen aushebt, Schüttgut transportiert, Metall schneidet, ist der Kommandant der erste Mann – er, ein **Berufsunteroffizier der Nationalen Volksarmee.**

Ob der Berufsunteroffizier mit automatisierten Waffensystemen eine Gefechtsaufgabe erfüllt, ob er Geschütze justiert, Jagdflugzeuge überprüft oder Schiffsturbinen wartet: Von ihm lernen die Soldaten das militärische Einmaleins. Er lehrt sie, die moderne Militärtechnik meisterhaft zu bedienen oder sorgfältig zu warten. Er reißt seine Genossen mit, fördert ihre Initiative und ihren Willen, für unser sozialistisches Vaterland ihr Bestes zu geben.

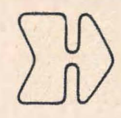
Berufsunteroffizier der Nationalen Volksarmee
Ein Beruf, der einen festen Klassenstandpunkt, sportliche Kondition, gutes Wissen und Können und ebensoviel Herz verlangt. Ein Beruf, der auf Leistungswillen und Leistungsfähigkeit im Waffendienst für Sozialismus und Frieden baut.
Ein Beruf auch, der künftigen Facharbeitern eine solide berufliche Weiterbildung, entsprechenden Verdienst, angemessenen Urlaub und vielfältige Entwicklungsmöglichkeiten bietet.

Ein militärischer Meisterberuf.
Ein Beruf für dich!

Nähere Auskünfte erteilen die Beauftragten für Nachwuchssicherung an den Schulen, die Wehrkreiskommandos und die Berufsberatungszentren.

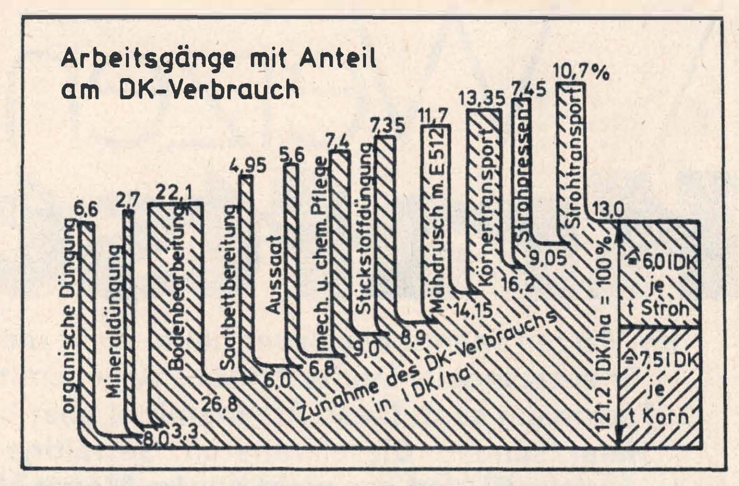
Weizen & Kraftstoff

Im Märzen spannt der Bauer heute nicht mehr die Rößlein an. Er setzt mobile landtechnische Arbeitsmittel ein, wie der Fachmann sagt. Diese Arbeitsmittel aber benötigen keinen Hafer, sondern Dieselkraftstoff. Gewaltige Mengen Dieselkraftstoff! Und das nicht nur im Monat März. Denn eine ganze Reihe mechanischer Arbeitsgänge sind notwendig, um Pflanzen möglichst effektiv zu produzieren. Und nach jedem Arbeitsgang kommt etwas mehr Kraftstoff dazu. Unterm Strich ergibt das beispielsweise bei der Getreideproduktion 121,2 Liter Dieselkraftstoff je Hektar bzw. 13,5 Liter je Tonne Winterweizen!





Die Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft ist mit einem Anteil von etwa 18 Prozent am Gesamtenergieverbrauch der Volkswirtschaft nach der chemischen Industrie und den Betrieben von Erzbergbau, Metallurgie und Kali der drittgrößte Energieverbraucher.
In unserem Beitrag „Essen wir zuviel Energie?" im Heft 1/1981 berichteten wir bereits darüber und stellten Erfahrungen vor, wie sich die so wertvolle Energie auch in der Landwirtschaft effektiver einsetzen läßt.
Zu den energieintensivsten Zweigen innerhalb der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft gehört dabei die Feldwirtschaft einschließlich der landwirtschaftlichen Transporte. Große Mengen Energie, sprich Kraftstoff, werden verbraucht. Besonders hier müssen also Möglichkeiten gefunden und praktisch realisiert werden, Kraftstoff einzusparen.
Das Beispiel der Getreideproduktion (Grafik rechts oben) verdeutlicht, welche Arbeitsvorgänge notwendig und wieviel Liter Dieselkraftstoff je Hektar Bearbeitungsfläche etwa erforderlich sind. Bei der Bodenbearbeitung mit 26,8 Liter Kraftstoff je Hektar, dem Mähdrusch mit 14,15 Liter je Hektar und dem Transport von Körnern und Stroh mit insgesamt 29,2 Liter je Hektar liegt demnach der Verbrauch am höchsten. Anknüpfungspunkte zum Nachdenken.
Ein objektiveres Bild des Kraftstoffverbrauchs ergibt sich allerdings, wenn er nicht auf die Anbaufläche, sondern auf das produzierte Endprodukt in Tonnen bezogen wird. Dann erscheint nämlich der erzielte Ertrag als Nutzensgröße gegenüber dem Kraftstoffaufwand (Tabelle 1): Den hohen Erträgen, die wir anstreben, müssen wir einen rationellen Dieselkraftstoff-Einsatz zuordnen.



Tab. 1
Spezifischer DK-Verbrauch bei wichtigen Verfahren der Pflanzenproduktion

Produktionsverfahren	Ertrag dt/ha	DK-Verbrauch l DK/ha	l DK/t
Futter (Halmgut)	450	227,7	5,1
Getreide (Winterweizen)		121,2	13,5
Korn	50		7,5
Stroh	40		6,0
Kartoffeln	300	215,1	7,2
Zuckerrüben		229,5	2,9
Rüben	400		1,45
Blatt	400		1,45

Tab. 2
Möglichkeiten für effektiven Kraftstoffeinsatz beim Düngen
- Vorzugsweiser Einsatz von Aufsattelanhängern; sie belasten die Hinterachse des Traktors zusätzlich und vermindern dadurch den Schlupf der Antriebsräder.
- Fahrzeuge so auswählen oder Spurweiten so einstellen, daß alle Räder in einer Spur fahren.
- Richtige Wahl der Zusatzmassen am Traktor zum Erhöhen der Achsbelastung an den Antriebsrädern oder zur Erhöhung der Lenkstabilität.
- Fahren auf festem trockenem Boden ist günstiger als auf lockerem feuchtem.
- Beim Benutzen von zweiachsigen Anhängern sollte der Zugkraftverstärker, der ein Verlagern des einen Teils des Anhängergewichts auf die Traktorenantriebsachse ermöglicht, eingesetzt werden.

Düngung

Für die organische Düngung (Stalldung, Gülle, Einarbeiten von Stroh und Grünpflanzen in den Boden) werden vorrangig Traktoren eingesetzt. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen (vor allem im Herbst und Frühjahr) ist aber das Fahren beispielsweise auf feuchtem Ackerboden mit zusätzlichen Energieverlusten verbunden. Denn die Rollwiderstände werden höher und der Schlupf der Antriebsräder größer. Vermindern läßt sich der größere Kraftstoffverbrauch beispielsweise, wenn die

Tab. 3 Möglichkeiten für effektiven Kraftstoffeinsatz bei der Bodenbearbeitung

- Nicht maximale Ausnutzung der Traktorzugkraft, sondern Auswahl der Geräte so, daß der Zugkraftbedarf 30 bis 35 Prozent der Hinterachskraft beträgt und etwa 10 bis 15 Prozent Schlupf auftreten (Verhältnis von Gleitgeschwindigkeit zu Umfangsgeschwindigkeit an Antriebsrädern). Zu hohe Zugkräfte bewirken erhöhten Schlupf: Erhöhen der vertikalen Achskraft und Allradantrieb vermindern den Schlupf. Der Zugkraftbedarf ist beeinflußbar durch Arbeitstiefe, -breite, Anzahl der Pflugkörper oder du[illegible] den Gerätetyp.
- Nutzen der hydraulischen Regelei[illegible]en zum Erhöhen der Achskraft vermindern den Schlupf.
- Schlupfwerte über 20 Prozent im Dauerbetrieb sind zu vermeiden.
- Wenn die Wetterlage es zuläßt, kann bei zu feuchtem Boden eine ein bis zwei Tage spätere Bearbeitung Kraftstoff einsparen. Mehrfaches Befahren lockeren Bodens läßt sich durch Gerätekopplung vermeiden.
- Der Reifenzustand wirkt sich auf Schlupf und Fahrwerkwirkungsgrad aus. Radialreifen bringen bis zu 8 Prozent geringeren Kraftstoffverbrauch.
- Durch Reifendruckabsenken läßt sich eine maximale Reifenauslastung erreichen, die Rollwiderstand, Bodendruck und Schlupf vermindert und die Zugfähigkeit erhöht.
- Die Motorauslastung sollte etwa 80 Prozent betragen; das bedeutet Fahren bei hoher Motorbelastung und im verbrauchsgünstigen Drehzahlbereich (etwa 70 Prozent der Nenndrehzahl).
- Richtige Wahl zwischen Arbeitsbreite und Arbeitsgeschwindigkeit. Steigt der Arbeitswiderstand mit der Zunahme der Geschwindigkeit stark an, ist große Arbeitsbreite und niedrige Geschwindigkeit günstig.
- Durch sinnvolle Verfahren lassen sich Arbeitsgänge einsparen, ohne eine Ertragsminderung zu riskieren.
- Fahrstrecken für das Wenden am Feldende können durch Wahl der optimalen Beetbreite beim Pflügen und durch Form der Wendeschleife verkürzt werden. Kraftstoff wird so eingespart, da dies Leerfahrtstrecken sind mit erhöhtem Rollwiderstand durch Spurenverbreiterung und Seitenkräfte.
- Der Zustand der Arbeitselemente am Gerät oder an der Landmaschine, wie Schneidenschärfe der Pflugschare, wirkt sich erheblich auf den Leistungsbedarf und damit auf den Kraftstoffverbrauch aus.

Tab. 4
Möglichkeiten für effektiven Kraftstoffeinsatz beim Transport

- Einrichten von Transportkooperationen.
- Überlegungen zur Transportoptimierung: Veränderungen der Standortverteilung, der Fahrziele und der Umschlagplätze; Einrichten feldnaher Lagerplätze; Feldrandumschlag ermöglicht Einsatz von Traktoren mit Anhängern auf dem Feld und Einsatz von Lkw für Straßentransport; Schichtwechsel (Personentransport) und Betanken der Fahrzeuge und Maschinen auf dem Feld; feldnahes Abstellen der Maschinen und operative Instandhaltung auf dem Feld beim Komplexeinsatz.
- Vermeiden des Transports nutzloser Beimengungen: Gülletransport mit etwa 95...97 Prozent Wasseranteil erfolgt noch zu etwa 80 Prozent mit Fahrzeugen, der Wasseranteil kann reduziert werden; die Futterernte auf Welkgut orientieren, da dann durch Sonnenenergie Wasser entzogen wurde; bei der Hackfruchternte werden oft (witterungsabhängig) zu hohe Erdanteile u. ä. mitaufgenommen.

Fahrzeuge so ausgewählt oder die Spurweiten so eingestellt werden, daß alle Räder in einer Spur fahren. Denn die Vorderräder haben einen größeren Rollwiderstand, während die nachfolgenden Räder durch den sogenannten Multipaß-Effekt nur geringeren Widerstand überwinden müssen. So steigt bei Wendevorgängen zum Beispiel der Kraftstoffbedarf, da erhöhter Rollwiderstand auftritt.

Die richtige Wahl der Zusatzmassen am Traktor ist eine weitere Möglichkeit. Durch diesen zusätzlichen Ballast wird die Achsbelastung an den Antriebsrädern bzw. an den Vorderrädern die Lenkstabilität erhöht. Bei leichten Zugarbeiten, so auch bei der Mineraldüngung, sind Zusatzmassen nicht nötig. Sie erhöhen nur den Rollwiderstand und damit den Kraftstoffverbrauch. Rollwiderstand und Schlupf werden auch wesentlich von den Reifenparametern und vor allem vom Bodenzustand beeinflußt. Das bedeutet zum Beispiel, daß beim Fahren auf lockerem feuchtem Boden der Kraftstoffverbrauch bis zu 20 Prozent zunehmen kann. Fahren auf festem trockenem Boden ist deshalb günstiger.

Eine Zusammenfassung der Möglichkeiten, bei der Düngung Kraftstoff optimal zu nutzen, zeigt die Tabelle 2.

Bodenbearbeitung

Bei der energieintensiven Bodenbearbeitung kann der Kraftstoffverbrauch erheblich durch eine sinnvolle Technologie beeinflußt werden. Dazu gehört beispielsweise, die Traktorzugkraft nicht einfach maximal auszunutzen, sondern die Geräte so auszuwählen, daß der Zugkraftbedarf etwa 30 bis 35 Prozent der Hinterachskraft beträgt und etwa 10 bis 15 Prozent Schlupf auftreten. Denn zu hohe Zugkräfte erhöhen den Schlupf. Der Zugkraftbedarf richtet sich dabei nach Arbeitstiefe, -breite, Anzahl der Pflugkörper oder dem Gerätetyp. Eine Möglichkeit, das mehrfache Befahren besonders lockeren Bodens zu ersparen, bietet die Gerätekopplung. Fahrstrecken für das Wenden am Feldende lassen sich verkürzen, u. a. durch optimale Beetbreite beim Pflügen und die Form der Wendeschleife.

Auch der Bodenzustand spielt eine große Rolle. Wenn die Wetterlage es zuläßt, kann bei einem zu feuchten Boden durch eine ein bis zwei Tage spätere Bearbeitung Kraftstoff erheblich eingespart werden.

Reifenausstattung, -zustand und -innendruck wirken sich ebenfalls auf den Kraftstoffverbrauch aus. So sinkt er beispielsweise durch den Einsatz von Radialreifen bis zu 8 Prozent. Durch Absenken des Reifendrucks kann eine hohe Reifenauslastung erreicht wer-

den, die Rollwiderstand, Bodendruck und Schlupf verringert und damit die Zugfähigkeit erhöht (Übersicht siehe Tabelle 3).

Mähdrusch

Reserven für die Einsparung von Kraftstoff beim Mähdrusch zu finden, ist schon schwieriger, da Fahrgeschwindigkeit des Mähdreschers, Drehzahl der Dreschtrommel u. a. davon abhängig gemacht werden müssen, die Körnerverluste so gering wie möglich zu halten.
Den Kraftstoffverbrauch kann man aber beeinflussen, indem die Arbeitsmittel richtig eingesetzt werden: also Leerfahrten vermeidet oder die Strecken so kurz wie möglich hält. Entsprechend der Struktur des Betriebes kommt es demnach darauf an, die Komplexgrößen so zu wählen, daß eine hohe Schlagkraft erzielt wird, und die Leerfahrtstrecken beim Umsetzen minimal sind. Die Mähdrescher richtig einzusetzen, bedeutet auch, die Wendemanöver zu beachten, während der Fahrt und beim Dreschen auf nebenherfahrende Transportfahrzeuge abzubunkern und ständig den günstigsten Standort des Werkstattwagens im Auge zu haben.

Transport

Mit zunehmender Konzentration und Spezialisierung der Produktion stieg der Transportaufwand in der Landwirtschaft. Betrug der Dieselkraftstoffverbrauch hier vor zehn Jahren noch etwa 30...32 Prozent, so sind es gegenwärtig in der Pflanzenproduktion etwa 45 Prozent. Beim Transport Kraftstoff einzusparen, ist optimal möglich, wenn der Aufwand selbst verringert wird. Einige Möglichkeiten dazu sind: analog den Werkfahrgemeinschaften in der Industrie Transportkooperation einzurichten, den Transport zu optimieren (beispielsweise durch Schichtwechsel und Betanken der Fahrzeuge auf dem Feld) und den Transport von nutzlosen Beimengungen des Ernteguts, wie zum Beispiel Wasseranteile und Erdstücke, zu vermeiden (Übersicht siehe Tabelle 4).

✦

Viele der hier genannten Möglichkeiten, Kraftstoff einzusparen, mögen selbstverständlich sein und in den meisten Bereichen der Landwirtschaft bereits Anwendung finden. Dann ist das gut so. Noch besser wäre es aber, wenn sich alle, die mit der Technik arbeiten, Gedanken machen, wie sich die so wertvolle Energie noch effektiver einsetzen läßt.

Dozent Dr.-Ing. K. Queitsch
Dipl.-Ing. H. Schulz

Fotos: ADN-ZB





Bei Ungarns Aluminium-Machern

Aluminium gehört zu den geschmeidigsten Metallen. Fast wie Teig läßt es sich in beliebige Gestalt formen. Nur Aluminium läßt sich gefallen, was sonst allein mit Gold möglich ist: zwischen Darmhäutchen kann man es zu hauchdünnem Blattaluminium von nur 0,0004 mm Stärke aushämmern. Doch auch für die anderen Verarbeitungsarten hat die Geschmeidigkeit eine große Bedeutung. Wie ungarische Arbeiter aus den rohen Aluminiumbarren begehrte Halbzeuge gießen, walzen und pressen, sah sich JUGEND + TECHNIK-Redakteur Reinhardt Becker im Leichtmetallwerk Székesfehérvár an.

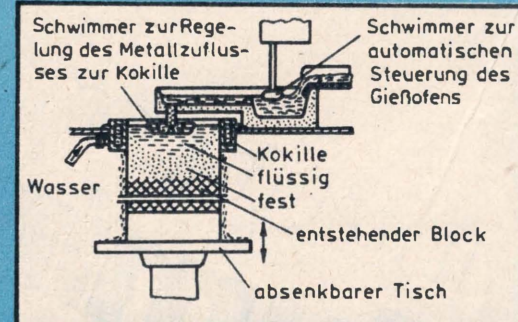
Neues Werk in alter Stadt

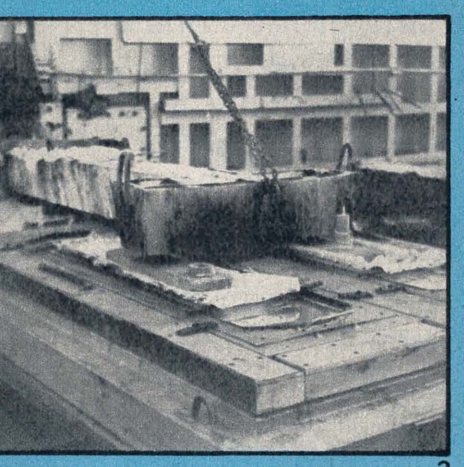
„Der größte Betrieb der ungarischen Aluminiumhalbzeugfertigung, das Leichtmetallwerk Székesfehérvár, befindet sich in der mehr als tausend Jahre alten Bezirksstadt Székesfehérvár." So steht es im Prospekt. Doch von der Stadt ist hier draußen am Werk nicht viel zu sehen, schon gar nichts von den tausend Jahren.
Ein hochmodernes Aluminiumdenkmal empfängt mich schon auf dem Vorplatz des Werkes. Was das Denkmal bedeuten soll, kann mir niemand sagen: „Es ist eben Aluminium!" Im Werk sah ich noch mehrere ähnliche Plastiken. Es ist wohl die Liebe zu dem Material, mit dem sie täglich umgehen, die die Arbeiter in Székesfehérvár dazu bewegt, „ihrem" Metall Denkmäler zu setzen in dem modernen großen Werk.
Auch von der Größe des Werkes sehe ich zunächst nicht viel. Von unten ist die Weitläufigkeit der Anlagen, die das Luftbild im Werbeprospekt so schön zeigt, erst zu erkennen, wenn beim Hindurchlaufen die Füße ermüden. Doch zunächst werde ich im Verwaltungsgebäude erwartet. Ernö Csurdi, Leiter für Außenbeziehungen, erzählt mir Wichtiges über Geschichte und Ökonomie des Werkes.

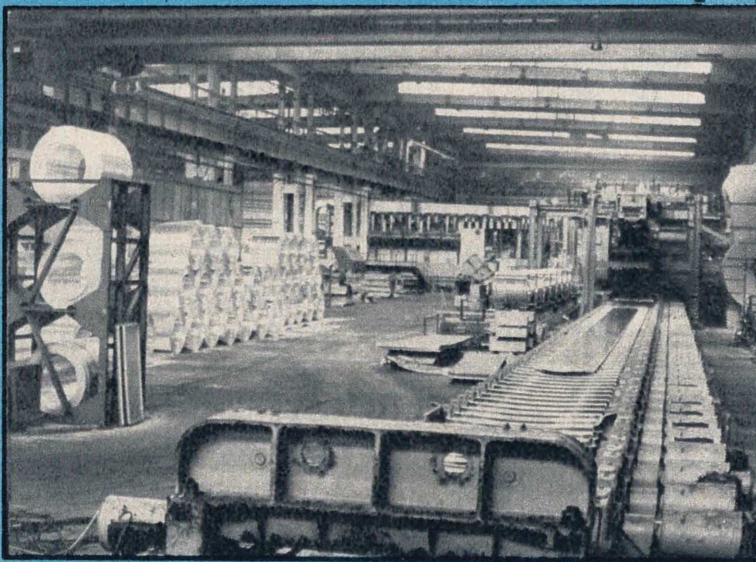
40 Jahre Werkgeschichte

Der Bau eines Aluminium-Walzwerkes wurde in Székesfehérvár im Jahre 1941 begonnen: zur Deckung des faschistischen Kriegsbedarfs. Doch schon 1944 zwangen die Schläge der Roten Armee die Faschisten, das Werk stillzulegen. Die meisten Anlagen wurden demontiert.
Gleich 1945 begann der Wiederaufbau, und Ende 1946 wurde die Produktion aufgenommen. 1956 war die erste Rekonstruktion fällig, bescheiden zunächst noch, aber 1958 ging es richtig los: Ein großes Investitionsprogramm war für den Ausbau des Werkes beschlossen worden. Die Kapazität der Gießerei wuchs um 25 000 t, dadurch konnte die Presserei ihre Produktion verzehnfachen.
Die Gründung der Ungarischen Aluminiumwerke – eine Form der Wirtschaftsorganisation, die etwa mit unseren Kombinaten vergleichbar ist – setzte 1963 neue Maßstäbe. In einer zweiten Stufe des Ausbaus von 1963 bis 1971 wurde die Produktion von Fertigwaren aufgenommen und eine Walzblockgießerei mit einer Kapazität von 50 000 t jährlich









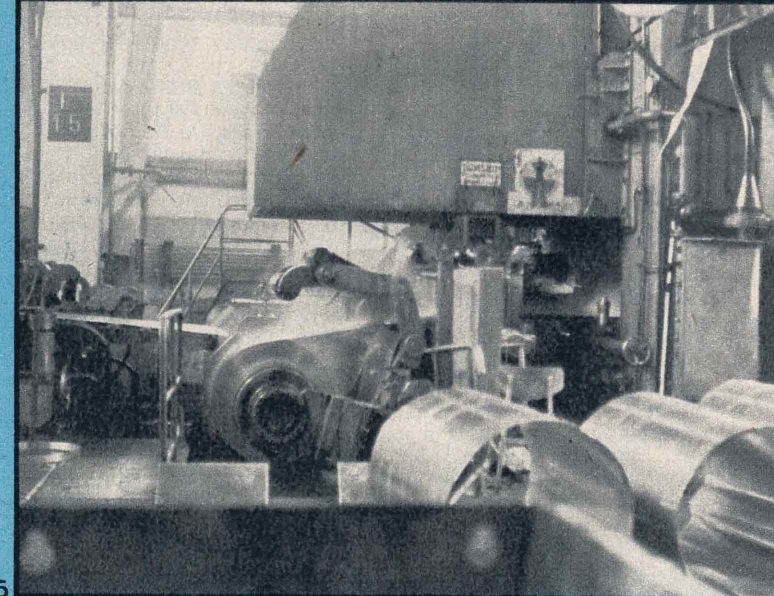
1 Das glühende flüssige Aluminium fließt aus dem Ofen in Rinnen, die es auf Kokillen (hier runde für Preßrohlinge) verteilen.

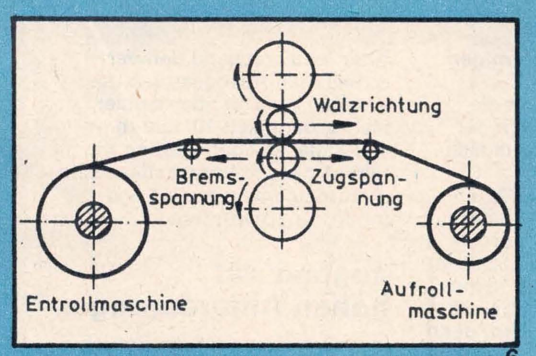
2 Prinzip des Stranggießens

3 Die Kokille zum Gießen von Walzblöcken (Brammen)

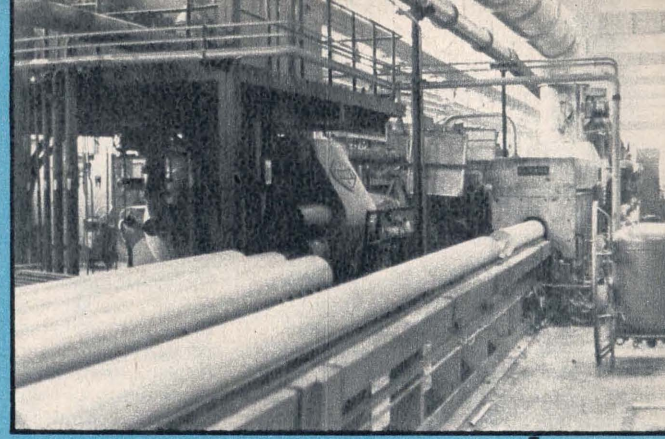
4 Zuerst wird „warm" gewalzt: bei 500°C!

5 Das Kaltwalzwerk schließlich stellt die fertigen Bleche als Rollen her.

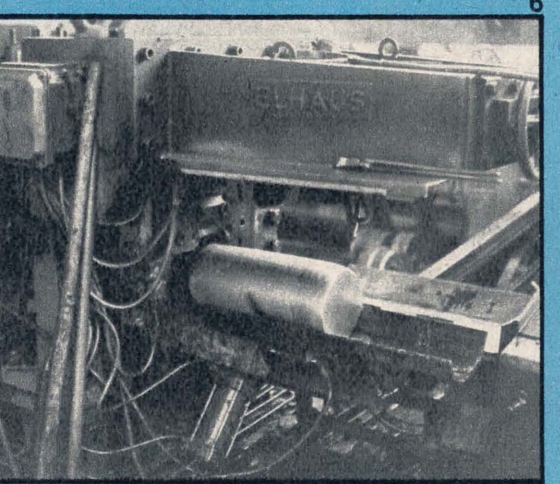




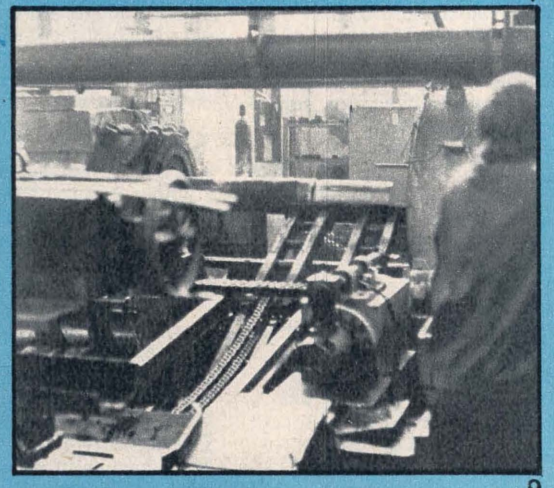
6



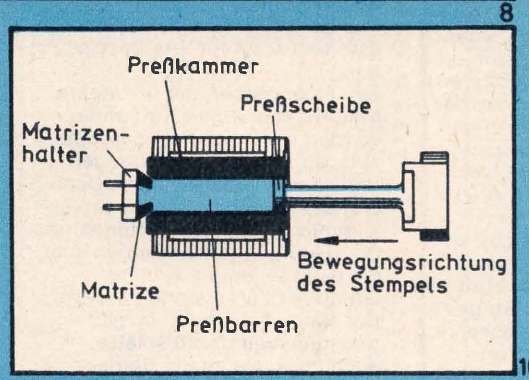
7



8



9



10

6 Prinzip eines Quarto-Zweiweg-Walzwerkes

7 Im Durchlaufofen werden die Preßrohlinge erhitzt.

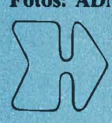
8 Ein passendes Stück wird von dem erhitzten Gußstück abgeschnitten.

9 Ein Mechanismus transportiert den Rohling in die Presse.

10 Prinzip des Strangpressens

11 Überall in den Werkhallen trifft man auf Spuren der großen Investitionen.

Fotos: ADN-ZB (1); Becker





11

gebaut. Die dritte Ausbaustufe schuf von 1973 bis 1976 die Vorausetzungen für eine Sortimentserweiterung und einen höheren Bearbeitungsgrad der Erzeugnisse.
Auch heute wird in dem Werk gebaut. Seit 1978 läuft eine große Investition: Eine neue Walzwerkshalle und eine neue Pressereihalle entstehen. Dadurch kann die Halbzeugproduktion wesentlich erhöht werden. 1982 soll dieses 7-Milliarden-Forint-Objekt fertig sein.
Die Fläche des Betriebes, jetzt 60 ha, soll sich um 30 bis 50 ha vergrößern, aber für diese ganze umfangreiche Investition sollen nur 10 Prozent mehr Arbeitskräfte beansprucht werden.
Das sind zunächst nur abstrakte Zahlen; was sie bedeuten, wird mir erst bei einem Durchgang durch die wichtigsten Produktionsbereiche klar. Man bat mich vorher, nicht auf einer kompletten Besichtigung der 600 m langen Werkhallen zu bestehen, denn dazu hätte wohl ein Tag nicht ausgereicht. Trotzdem bekomme ich einen Eindruck davon, was hier im Werk mit dem Aluminium geschieht.

Der Weg des Aluminiums

Erste Stufe für das Metall ist die Gießerei. Hier werden die Rohaluminiumbarren zusammen mit Aluminiumschrott und den nötigen Legierungsbestandteilen in gasbeheizten Öfen eingeschmolzen. Durch große Arbeitstüren beschicken Chargierfahrzeuge die Öfen. Das geschmolzene Metall gelangt in die Gießmaschine, die daraus in einem halbkontinuierlichen Stranggußverfahren Walzrohlinge herstellt. Überraschend einfach ist das Gießverfahren: Die Schmelze fließt in ein Rinnensystem, das sie auf die Kokillen verteilt. Die Kokille ist hier aber nur ein wassergekühlter Ring, unter dem sich ein absenkbarer Tisch befindet. Das Metall prallt zunächst auf den Tisch und erstarrt sofort. Nun senkt sich der Tisch, und das kontinuierlich einfließende Metall erstarrt in dem wassergekühlten Ring zu Walzblöcken und zylinderförmigen Preßrohlingen.
Daraus sind auch schon die beiden wichtigsten Arten der Weiterverarbeitung ersichtlich: Walzen und Pressen.
Die Walzblöcke, flache Metallquader, die schon die späteren Bleche ahnen lassen, werden zunächst in mehreren „Stichen" (Walzgängen) auf 8 bis 10 mm Dicke warm gewalzt. „Warm" ist eigentlich untertrieben, denn das Metall wird im Vorwärmofen auf fast 500 °C erhitzt: es glüht gerade noch nicht sichtbar. Beim warmen Walzen wird gleichzeitig das Aluminium so verändert, daß es jetzt auch ohne vorheriges Erhitzen verformt werden kann, ohne rissig zu werden. Kaltwalzwerke walzen es nun bis zu einer Dicke von 0,3 mm aus. Noch geringere Dicken erreicht man in anderen Betrieben mit speziellen Folienwalzwerken.
Gewalzt wird entweder auf den älteren Zweiweg-Walzwerken, bei denen die Durchlaufrichtung umkehrbar ist (also unter Verringerung des Walzenabstandes einfach hin- und hergewalzt wird) oder auf den moderneren Einwegwalzwerken, die eine höhere Qualität erreichen. Beide sind als Quartowalzwerke ausgeführt, bei denen die beiden eigentlichen Arbeitswalzen durch zwei weitere Walzen größeren Durchmessers gestützt werden.
Überraschender als die allgemein bekannten Arbeitsgänge des Walzens ist für den Laien das Strangpressen von Aluminium.
Die mehrere Meter langen Gußstücke werden in Durchlauföfen auf etwa 500 °C vorgewärmt und dann in passende Stücke geschnitten, die sofort mechanisch in die Presse transportiert werden. Nun beginnt der Preßvorgang. Die gewünschten Profile (etwa 6000 verschiedene werden in diesem Werk hergestellt) quellen aus dem Mundstück auf Laufrollen und werden mit Gebläsen gekühlt.
Die Maschinen in den Werkhallen haben ein unterschiedliches Alter, entsprechend den verschiedenen Ausbaustufen des Werkes. Veraltet aber ist hier nichts, denn seit 10 Jahren stehende Anlagen werden mir bereits als „alt" präsentiert, sind mehrmals rekonstruiert und modernisiert worden.

Jugend mit hohen Anforderungen

In einem so modernen Betrieb spielt auch die Jugend eine gebührende Rolle. 1500 Jugendliche (unter 30 Jahren) arbeiten in dem Werk, davon sind 500 Mitglieder des ungarischen Jugendverbandes KISZ. Ein betriebliches KISZ-Komitee führt die in 26 Gruppen organisierten jungen Arbeiter. Der Sekretär des KISZ-Komitees ist bei Beratungen der Betriebsleitung dabei, wenn es um Jugendfragen geht.
Zu den Aktivitäten des KISZ gehören die Agitation für hohe Produktionsleistungen, eine der MMM analoge Bewegung, der Wettbewerb um den Titel eines Bestarbeiters bei den jungen Arbeitern, um den Rang eines besten Fachmanns bei der technischen Intelligenz. Die Bewegung „Radar" macht auf Mängel am Arbeitsplatz aufmerksam und sorgt für ihre Beseitigung.
Ein Jugendlicher, der in Ungarn Mitglied des Jugendverbandes werden will, muß Rechenschaft ablegen über seine Leistungen und seinen Lebenswandel. Dann erst beschließt die Mitgliederversammlung über seine Aufnahme. Die Bedingungen im Betrieb sind so, daß die jungen Arbeiter Grund zur Zufriedenheit haben: Der Verdienst ist gut. Es gibt preisgünstige Urlaubsplätze, auch im Ausland. Ein Betriebskindergarten ist vorhanden.

✦

Die eigene Aluminiumproduktion bringt der ungarischen Wirtschaft großen Nutzen. Sie ist beispielsweise Grundlage für die Produktion der auch bei uns geschätzten Ikarus-Busse. Aber noch wird ein großer Teil des Aluminiums auf niedriger Veredlungsstufe exportiert. Deshalb stellt sich die ungarische Wirtschaft das Ziel, den Veredlungsgrad der Aluminiumerzeugnisse zu erhöhen.

›UNGESTÜME RECKEN‹ dienstbar gemacht



Die Staumauer des Wasserkraftwerkes von Sajan-Schuschenskoje am Jenissej

Ein imposantes hydroenergetisches Programm wird verwirklicht

Das „große Wasser" – so nennt das Volk der Nenzen einen der bedeutendsten Flüsse der Sowjetunion, den Jenissej. Majestätisch wälzt sich der Strom durch die Tundra, dem nördlichen Eismeer entgegen. Seine Wasser führt er über Tausende von Kilometern aus südlichen Gebieten der UdSSR heran: aus der Tuwinischen ASSR an der Grenze zur Mongolischen Volksrepublik. In ihm vereinen sich die Zuflüsse aus dem Sajangebirge und später die aus der schier endlosen Taiga. Poeten und Geographen haben die Schönheit und die Kraft des Jenissej, des ungestümen Recken, wie Anton Tschechow ihn einst bezeichnete, beschrieben und besungen.

Für den Energetiker freilich zählt vordergründig nicht Schönheit, sondern Kraft. Und die Kraft des Jenissej, so wurde errechnet, reicht immerhin aus, um dem Fluß mit einer Kaskade von Wasserkraftwerken insgesamt 30 000 Megawatt elektrische Leistung abzugewinnen. Nur ein gutes Fünftel davon wird aber erst genutzt: Das derzeit größte Wasserkraftwerk der UdSSR, der hydroenergetische Bau von Krasnojarsk, ermöglicht eine elektrische Leistung von 6000 Megawatt. Ein zweites, das von Sajan-Schuschenskoje, ist gegenwärtig etwa 450 Kilometer flußaufwärts in den Sajanbergen im Bau und liefert bereits den ersten Strom. Die Recken Sibiriens werden auch in Zukunft weiter dienstbar gemacht. So wie es die vom XXVI. Parteitag der KPdSU beschlossenen Aufgaben zur weiteren ökonomischen und sozialen Entwicklung des Landes vorsehen.

Eine interessante Methode

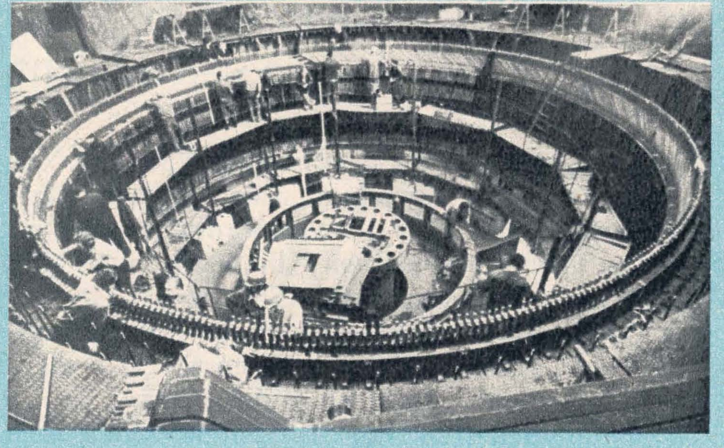
Das neue Jenissej-Kraftwerk wird mit 245 Metern über eine der höchsten Staumauern der Welt verfügen. Ende vergangenen Jahres waren bereits fast 150 Meter Höhe erreicht. Nach Fertigstellung im neuen Fünfjahrplanzeitraum verfügt das Wasserkraftwerk von Sajan-Schuschenskoje über eine Leistung von insgesamt 6400 Megawatt und ist damit für einige Jahre das größte in der Welt. Zum Jahresende 1980 nahm auf dieser Baustelle bereits die fünfte Turbine von insgesamt zehn ihren Betrieb auf.

Denn erstmals praktizieren die Bauleute dieses Kraftwerkes eine interessante Methode: Schon während des Baus der Staumauer zapfen sie dem entstehenden Stausee Wasser ab, um Strom zu erzeugen. Bei den bisher errichteten Wasserkraftwerken in Krasnojarsk oder an der Angara bei Bratsk sowie in Ust-Ilimsk wurden erst die Staumauern vollständig fertiggestellt, ehe man mit der Montage der Turbinensätze im Kraftwerk begann. In Sajanogorsk dagegen erfolgen Mauerbau und Stromerzeugung gleichzeitig.

Mit dem auf diese Weise – gewissermaßen vorfristig – an die Industrie gelieferten Strom wird somit bereits ein Teil der weiteren Baukosten gedeckt. Diese ökonomisch vorteilhafte Lösung wurde möglich, weil das Projekt provisorische Ausläufe in unteren Abschnitten der Mauer hat, durch die bereits zu einem frühen Zeitpunkt Wasser aus geringer Höhe auf die Turbinenschaufeln geleitet werden kann. Während dieser Zeit arbeiten die 640-Megawatt-Turbinen aus Leningrad mit entsprechend modifizierten Schaufeln bei geringerer Leistung.

Für die erste Turbine schuf man beispielsweise einen Auslauf in etwa 60 Meter Höhe. Der Auslauf für die vierte Turbine, die im Oktober 1980 angelassen wurde, liegt bereits bei etwa 100 Metern. In der Endphase des Baus werden diese unteren Ausläufe wieder verschlossen. Die mächtigen Fallrohre für die zehn Aggregate lassen dann aus etwa 180 Meter Höhe das Wasser auf die Turbinenschaufeln strömen. Bis zur offiziellen Inbetriebnahme sollen so dem Jenissej vorfristig 30 Milliarden Kilowattstunden Elektroenergie abgerungen werden. Dadurch amortisiert sich das Wasserkraftwerk am Oberlauf des Jenissej innerhalb von sechs Jahren, wie Berechnungen der sowjetischen Energetiker ergaben.

In dem hinter der Mauer entstehenden Stausee von über 300 Ki-

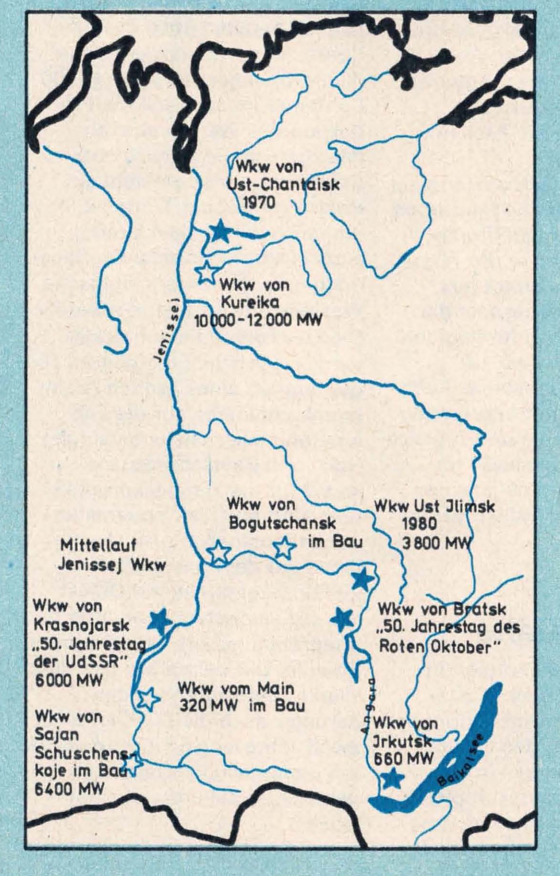


Eine von zehn Turbinen des Sajan-Schuschenskojer Kraftwerkes, das eine Leistung von 6400 Megawatt haben wird.

lometern Länge werden die besonders im Frühjahr und Herbst anfallenden gewaltigen Wassermengen des Flusses zurückgehalten. Mit dem gestauten Vorrat kann man dann auch während der wasserarmen Winterzeit das Kraftwerk in den Spitzenzeiten auf Vollast fahren. Bei einem Kraftwerk dieser Größenordnung ist es für die flußabwärts liegenden Siedlungen wegen des entsprechend kleinen oder großen Wasserflusses nicht unerheblich, ob alle zehn oder nur weniger Turbinen in Betrieb sind. Um nun für die nahegelegene Stadt Sajanogorsk den Wasserstrom des Fluases so günstig wie möglich zu gestalten, entsteht 20 Kilometer nördlich von Sajan-Schuschenskoje ein weiteres Wasserkraftwerk. Dort hält man den Strom durch einen geschütteten Damm auf und leitet ihn über die Turbinen eines kleinen Kraftwerkes mit 320 Megawatt Leistung. Beim Öffnen aller zehn Fallrohre des großen Wasserkraftwerkes wird an dieser Staustufe die entstehende „Flutwelle" sicher abgefangen.

Zukunft eines Recken

Um den Bau des Riesen am Jenissej zügig voranzubringen, entstand am Fuße der Staumauer das größte Betonwerk der UdSSR. 1,2 Millionen Kubikmeter Beton werden hier jährlich gemischt und mit Belas-Kippern zur Baustelle gefahren. Seit über fünf Jahren wächst dort Tag für Tag die sanft geschwungene Mauer. Eine spezielle Technologie ermöglicht selbst das Betonieren bei minus 40 Grad. Temperaturen, die in Sibirien im Winter keine Seltenheit sind. Die Statik des Bauwerkes wurde so bemessen, daß ein Teil des gewaltigen Wasserdrucks von der Mauer an das Felsgestein der Talwände übergeleitet wird.
Auch an mögliche Erdbeben dachten die Bauleute: Die Staumauer ist für Beben bis zur Särke 7 ausgelegt.
Auf den Reißbrettern der sowjetischen Ingenieure nahmen bereits die Konturen weiterer Kraftwerksriesen am Jenissej Gestalt an. Im Anschluß an den Bau von Sajan-Schuschenskoje wird rund 400 Kilometer nördlich von Krasnojarsk, am Zusammenfluß von Angara und Jenissej, ein weiteres Großkraftwerk errichtet, das in seiner Leistung seine Vorgänger noch übertreffen soll. In ferner Zukunft ist schließlich ein letztes Wasserkraftwerk am Unterlauf des Flusses mit voraussichtlich zehn- bis zwölftausend Megawatt Leistung vorgesehen.



Lage der Wasserkraftwerke (Wkw) an den Flüssen Jenissej und Angara

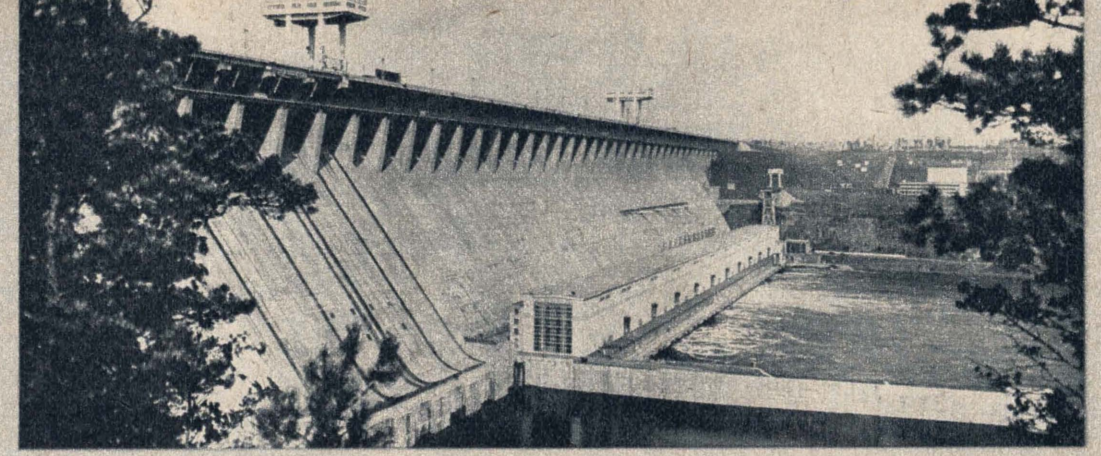
★ bereits in Betrieb

☆ im Bau befindliche und bereits geplante Wasserkraftwerke

Schuldigkeit noch nicht getan

Doch nicht der Jenissej ist es, der von den großen Flußläufen Sibiriens bisher am meisten energetisch ausgenutzt wird, sondern die Angara. In Ust-Ilimsk wurde Ende Dezember 1980 bereits das dritte große Wasserkraftwerk an diesem Flußlauf offiziell seiner Bestimmung übergeben. Nach dem Bratsker Meer staute man etwa 275 Kilometer flußabwärts die Angara ein weiteres Mal. Wie in Bratsk, versperrt auch in Ust-Ilimsk eine 130 Meter hohe und etwa einen Kilometer breite Betonmauer dem Strom seinen Weg. 16 Turbinen sorgen in Ust-Ilimsk für eine Leistung von 3800 Megawatt.

Das erste, relativ kleine Angara-Kraftwerk wurde 1956 in Irkutsk fertiggestellt. Seine Leistung betrug damals beachtliche, heute vergleichsweise bescheidene 660 Megawatt. 500 Kilometer nördlich von Irkutsk folgte 1968 die Übergabe des Bratsker Wasserkraftwerkes, das bereits



Der Bratsker Riese – einst mit 4500 Megawatt leistungsstärkstes Wasserkraftwerk der Welt
Fotos: Spickermann; ADN-ZB; APN

1961 den ersten Strom lieferte. Mit seinen 4500 Megawatt Leistung setzte der Bratsker Riese einige Zeit lang als größtes Wasserkraftwerk der Welt die Maßstäbe für derartige Bauten. Heute erzeugen die 18 Turbinen von Bratsk jährlich 24 bis 28 Milliarden Kilowattstunden Strom – kein Wasserkraftwerk der Welt hat bisher insgesamt soviel Energie geliefert.
Doch auch die Angara hat damit ihre Schuldigkeit noch nicht getan. Von Ust-Ilimsk aus, wo der Fluß mit einem scharfen Knick nach Westen abbiegt und dem Jenissej zufließt, sind die Bauleute längst weiter flußabwärts gezogen. In Bogutschansk haben in der dort noch wegelosen Taiga die Bauarbeiten für ein viertes Angara-Kraftwerk begonnen.
Es hat mehrere Gründe warum gerade die Angara ausgewählt wurde, als erster der großen sibirischen Ströme energetisch erschlossen zu werden. Dafür spricht vor allem die Tatsache, daß dieser Fluß ein großes Gefälle hat. Auf der insgesamt 1853 Kilometer langen Strecke vom Baikalsee bis zur Einmündung in den Jenissej beträgt der Höhenunterschied insgesamt 378 Meter. Das bedeutet eine Differenz von 20 Zentimetern auf jeden Kilometer. Die Wolga mit sieben Zentimetern oder der Dnepr mit 9,5 Zentimetern je Kilometer liegen erheblich darunter.
Die Angara ermöglicht zudem ein über das Jahr hinweg ziemlich gleichbleibendes Wasserregime, da sie der einzige Abfluß aus dem Baikalsee ist – ein wesentlicher Vorzug also für den Betrieb von Wasserkraftwerken. Ein dritter Grund schließlich sind die gegebenen geographischen und ökonomischen Verhältnisse Ostsibiriens. Denn das alte Industrie- und Handelszentrum Irkutsk bot einen guten Ausgangspunkt für die schrittweise Eroberung und industrielle Erschließung der sibirischen Taiga.
Von Irkutsk aus machten sich einst mit Booten die ersten Bautrupps und die ersten Baustofftransporte auf den Weg in die Taiga nach Bratsk. Von Bratsk aus zogen Jahre später erneut die ersten Bautrupps in fünftägigen Bootsmärschen weiter zur Stromenge bei Ust-Ilimsk. Auch hier erwies sich der Wasserweg als zunächst einzige und zugleich effektive Transportstraße für schweres Baumaterial aus den neuentstandenen Industrieanlagen von Bratsk.

Nützliche sibirische Kräfte

Die in elektrische Energie umgesetzten Kräfte dieser „sibirischen Recken" werden dringend benötigt. Denn in den letzten zehn Jahren wuchsen in den drei territorialen Industriekomplexen Ostsibiriens moderne Industrie- und Wohnstädte empor. Die in den Sajanbergen dem Jenissej abgerungene Energie bildet beispielsweise die Grundlage für die industrielle und soziale Entwicklung des territorialen Industriekomplexes Sajan-Schuschenskoje. So entsteht unweit von Sajanogorsk eine der modernsten Aluminiumkombinate des Landes. In Abakan, der 120 Kilometer entfernten Hauptstadt des autonomen Gebietes Chakassien, wuchs ein Waggonbaukombinat, das gegenwärtig jährlich bereits 16000 20-Fuß-Container sowie dazugehörige Plattformwagen herstellt. 40000 Container im Jahr soll die Produktion des Werkes einmal betragen. In der benachbarten Stadt Minussinsk entsteht ein elektrotechnischer Komplex, in dessen zwölf Werken künftig auch elektrotechnische Großausrüstungen für weitere sibirische Wasserkraftwerke gebaut werden.
Die Elektroenergie von Bratsk wird seit Jahrzehnten genutzt für den Betrieb eines großen Aluminiumkombinates, für die Entwicklung einer leistungsfähigen Holz- und Baustoffindustrie sowie für die Zelluloseproduktion. Und auch der neuentstandene Industriekomplex Ust-Ilimsk, zu dem das große Zellulosekombinat, ein Objekt der sozialistischen ökonomischen Integration gehört, braucht diese Energie. Die sieben am Bau des Werkes beteiligten Länder, darunter auch die DDR, erhalten zwölf Jahre lang für ihren geleisteten Bauanteil Lieferungen an gebleichter Zellulose aus der UdSSR.

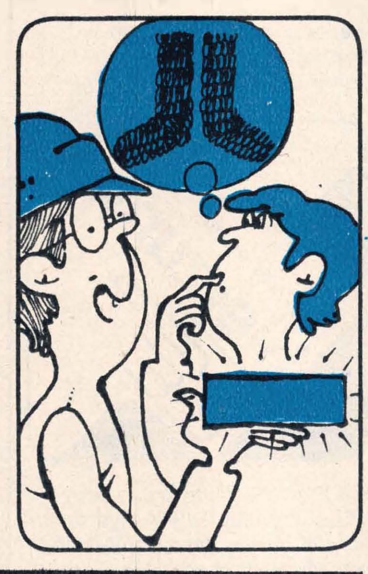
Dr. Wolfgang Spickermann







Alljährlich bereiten viele von Euch mit großem Elan die Messen der Meister von morgen vor. So auch Jugendliche im Zementwerk Karsdorf. Bei der Erzeugnisproduktion in diesem Betrieb fallen jährlich etwa 24 000 Tonnen Mineralwolleabfälle an, die nicht in den Produktionsprozeß zurückgeführt werden können. Wegwerfen? Nein! Besser überlegen, was man damit machen kann. Doch nicht im stillen Kämmerlein – diese Zeiten sind nun mal vorbei. Planmäßigkeit und allseitige Unterstützung von Leuten, die bereit sind, mehr als ihre täglichen Arbeitsaufgaben zu erfüllen, sind Gebote unserer Zeit!
Hier hat der Betrieb eine Aufgabe für junge Neuerer formuliert und im Plan Wissenschaft und Technik bilanziert, eine Aufgabe, die als MMM-Objekt aktive betriebliche Unterstützung erhält. Das Ergebnis spricht für sich: Sie entwickelten eine neue Technologie. Es war gelungen, die Mineralwolleabfälle als Zuschlagstoff für Klinkersteine (bei gleichbleibender Qualität) einzusetzen. Bereits im ersten Benutzungsjahr konnte Material im Wert von rund 1,5 Mill. Mark eingespart werden.
Im Jahr 1980 haben sich rund 2,5 Millionen Jugendliche an der MMM-Bewegung beteiligt. Zur großen Leistungsschau in Leipzig war die Begeisterung auf dem Höhepunkt: „Das nächste Mal sind wir wieder mit dabei!"
Die Ausrede mancher älteren Kollegen – die Jungen müssen erst mal was lernen, ehe sie 'ran können – ist doch selten geworden. Oder? Natürlich, fundiertes Fachwissen ist für das Lösen von wissenschaftlich-technischen Aufgaben mit hohem Niveau notwendig. Deshalb wird auch ganz eindeutig auf die enge Zusammenarbeit von Jugendlichen und erfahrenen Fachkollegen orientiert. Richtig ist aber auch, daß jede neue Aufgabe, jedes Auseinandersetzen mit wissenschaftlich-technischen Informationen, jede an uns gestellte hohe Anforderung unser schöpferisches Denken anregt und unser Wissen erweitert. Eine entscheidende Voraussetzung für effektive MMM-Leistungen ist die zunehmende Planmäßigkeit, die vorausschauende und kontinuierliche Arbeit. So wie unsere tägliche Arbeit muß auch jede MMM-Aufgabe gut vorbereitet und

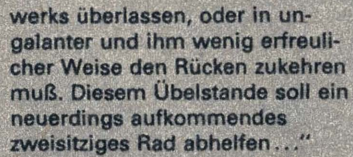




Wieder wartet ein volkswirtschaftliches Problem auf seine Lösung: Von der Endstufe einer Fertigungsstrecke sind täglich maximal 30 Tonnen Folie in Rollen von 1,2 bis 1,5 Meter Breite und etwa 20 Kilogramm Eigenmasse in das 250 Meter entfernte Fertigwarenlager zu transportieren. Die Folienrollen fallen in drei Schichten kontinuierlich an. Das Fertigwarenlager ist nur in der Normalschicht besetzt. Der Weg von der Fertigungsendstufe zum Fertigwarenlager verläuft in eingeschossigen Gebäuden.
Frage: Wie könnte die Transportfrage rationell gelöst werden? Für die besten Lösungen verschicken wir JUGEND + TECHNIK-Poster. Wir erwarten Eure Zuschriften: Redaktion „Jugend + Technik", 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Neuererrecht.



Im Jahre 1896 wurde das „Bicyclett" konstruiert. Es stellt eine Variante zum Tandem dar. Einige Annehmlichkeiten entnehmen wir aus seiner Beschreibung: Beim Tandemsystem ist „...der Umstand unbequem, daß die beiden Personen hintereinander sitzen, so daß der Herr entweder seinem weiblichen Partner das dem Manne zukommende Steuern des Fuhr-


werks überlassen, oder in ungalanter und ihm wenig erfreulicher Weise den Rücken zukehren muß. Diesem Übelstande soll ein neuerdings aufkommendes zweisitziges Rad abhelfen..."



Neuerer anno hierzumal



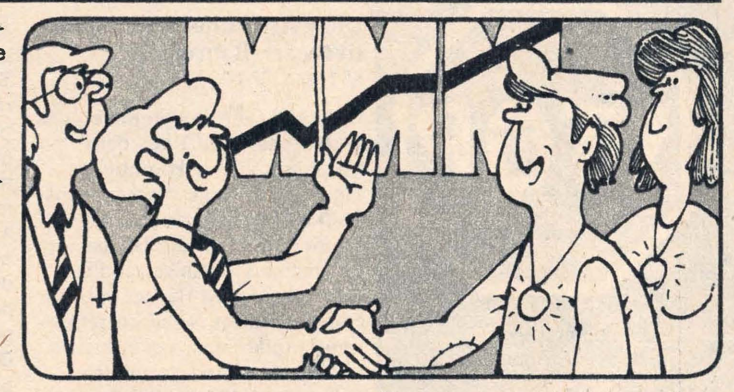
Ein Spitzenerzeugnis aus dem VEB Kombinat ORSTA-Hydraulik auf der letzten Zentralen MMM war ein elektrohydraulisch angetriebenes und elektronisch gesteuertes Farbspritzgerät für luftloses Farbspritzen. Das Gerät kann für 80 Prozent der in der DDR bekannten industriellen Anwendungsfälle eingesetzt werden, so im Bauwesen, im Maschinenbau oder für Hohlraumkonservierungen. Gegenüber bisher erhältlichen Farbspritzgeräten mit pneumantischem Antrieb entfällt ein Kompressor, und es liegt auch der Energieverbrauch um mehr als die Hälfte niedriger. Die Schöpfer dieser volkswirtschaftlich beachtlichen Neuerung sind die Ingenieure Rolf Hildebrand, Oskar Klima und Gerd Müller gemeinsam mit den Facharbeitern Ralf Brede und Andrea Dierich aus dem Stammbetrieb Leipzig und dem Kombinatsbetrieb VEB - Hydraulik Schwerin. Die elektronische Steuerung wurde als Patent angemeldet.

Foto: Werkfoto

organisiert sein, damit ein optimales Ergebnis erzielt werden kann. Kurzfristig formulierte und unzureichend durchdachte Aufgabenstellungen können nicht mit dem ständig steigenden Tempo des wissenschaftlich-technischen Fortschritts Schritt halten.
MMM-Aufgaben sind deshalb fester Bestandteil der Plandiskussion, der Plandurchführung und des sozialistischen Wettbewerbs. MMM-Kollektive dürfen nicht Lückenbüßer für ungenügende Arbeitsorganisation sein!
Deshalb immer darauf achten, daß Eure MMM-Aufgaben in den betrieblichen Plandokumenten bilanziert sind! Das ist auch wichtig für die unverzügliche Anwendung Eurer Lösung, weil nur dadurch die notwendigen Kapazitäten und die finanziellen Mittel für eine Überleitung in Euren Betrieben rechtzeitig bereitgestellt werden können.
Um systematische und geplante MMM-Arbeit ging es auch auf den Jugendneuererkonferenzen, die von den Bereichen der einzelnen Ministerien auf der Zentralen MMM 1980 in Leipzig organisiert wurden. Junge Neuerer führten Gespräche mit Ministern, mit Generaldirektoren. Erfahrungen wurden ausgetauscht, Ergebnisse abgerechnet. Wichtig war, daß gleichzeitig neue anspruchsvolle Aufgaben



an Jugendbrigaden und Neuererkollektive übergeben wurden. Die Erfahrung beweist: das Erarbeiten von wissenschaftlich-technischen MMM-Leistungen geht nicht von allein.
So ist auch der Erfolg des MMM-Kollektivs aus dem VEB Berlin-Chemie keine Glückssache: Reines Triacetin wird neben anderen Produkten in diesem Betrieb hergestellt. Dazu war bisher die sehr energieaufwendige Hochvakuumdestillation notwendig. Mit viel Fleiß und hoher Leistungsbereitschaft entwickelte das Kollektiv ein neues Verfahren – thermische Energie wird eingespart und das Inlandaufkommen an reinem Triacetin noch erhöht. Die „Medaille für hervorragende Leistungen in der Bewegung Messe der Meister von morgen" war einer der sichtbaren Erfolge für alle Bemühungen. Und diese und ähnliche gesellschaftliche Anerkennungen sind doch Stachel – das hört man immer wieder – zum Weitermachen.
Trotzdem gibt es noch eine Menge Reserven. Eine Analyse der Exponate mit erfinderischen Leistungen, die auf der Zentralen MMM 1980 erarbeitet wurde,



zeigte zum Beispiel folgendes: Der Anteil von Exponaten, zu denen Schutzrechtsanmeldungen vorgenommen wurden, beträgt – gemessen an der Gesamtzahl der Exponate – nur 7 Prozent. Da aber rund 75 Prozent der Aufgabenstellungen Bestandteil der betrieblichen Pläne Wissenschaft und Technik waren, ist einzuschätzen, daß dieser Anteil weit höher sein könnte. Woran liegt's? Zweifellos ist das oft geringe Niveau der Aufgabenstellung eine Hauptursache. Gute Erfahrungen wurden dort gemacht, wo zwischen den Jugendkollektiven und dem Betrieb MMM- oder Neuerervereinbarungen abgeschlossen wurden. Hohe Zielstellungen sind der Inhalt solcher Vereinbarungen, aber auch engagierte unterstützende Maßnahmen des Betriebes. Unterstützung bei der Durchführung von Weltstandsvergleichen, von Patent- und Literaturrecherchen sollten die Jugendlichen auf jeden Fall erhalten. Besteht darauf! Denn allein den betrieblichen Stand der Technik auszuwerten, ist völlig unzureichend. Auch Patenschaften durch Betriebssektionen und anderen Einrichtungen der Kammer der Technik haben geholfen, hervorragende Leistungen zu vollbringen.



Die Bewegung Messe der Meister von morgen

Gesetz über die Teilnahme der Jugend an der Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft und über ihre allseitige Förderung in der DDR
(Jugendgesetz vom 28. 1. 1974)

Verordnung über die Bewegung Messe der Meister von morgen vom 29. 1. 1976

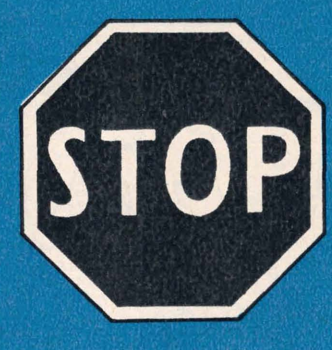
§ 2 „Es ist Anliegen der Bewegung MMM, die Jugend an geistig-produktive Tätigkeit heranzuführen, die Vervollkommnung ihres Wissens und Könnens, ihrer Fähigkeiten und Fertigkeiten zu fördern, ihr Streben auf die Meisterung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zu richten ..."

§ 9 „Die Planung der Aufgaben für die Bewegung MMM ist Bestandteil der Fünfjahr- und Jahresplanung sowie der Plandiskussion."

§ 11 „... die Leiter der Betriebe und Einrichtungen sichern die planmäßige betriebliche Nutzung und überbetriebliche Nachnutzung von wissenschaftlich-technischen Ergebnissen der Bewegung MMM."

Beschluß des Ministerrates vom 14. 2. 1980

Hier wird noch einmal darauf hingewiesen, daß die Leitungstätigkeit konkret darauf zu richten ist, den Jugendkollektiven zunehmend Aufgaben zu übertragen, die ein höheres Niveau schöpferischer Leistungen herausfordern und auch erfinderische Ergebnisse aufweisen. Die Überleitung der MMM-Leistungen in die Produktion und ihre breite Nachbenutzung sind konsequent mit der betrieblichen Planung und Kontrolle zu verbinden.



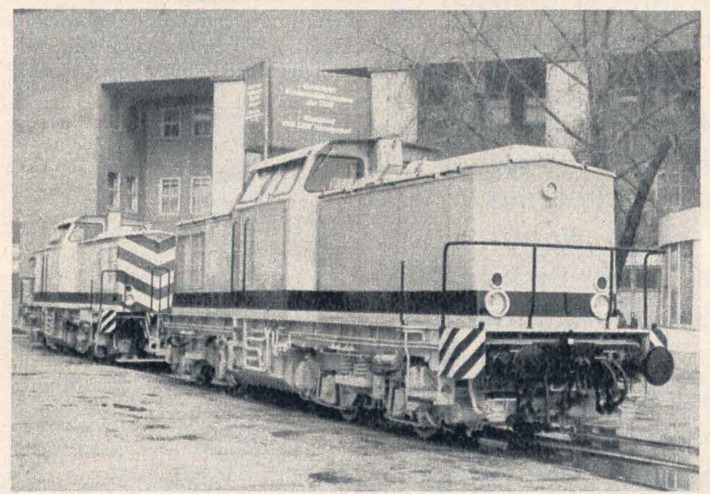
Dieselhydraulische Lokomotiven der Baureihen V 100.4/V 100.5

Über 890 Diesellokomotiven des Grundtyps V 100.1 aus dem Kombinat VEB Lokomotivbau-Elektrotechnische Werke „Hans Beimler" bewähren sich als Baureihe 110 bei der Deutschen Reichsbahn im Reise- und Güterzugdienst auf Haupt- und Nebenstrecken. Auch im schweren Rangierdienst bei Industrie- und Werkbahnen im Ausland haben über 140 Diesellokomotiven der modifizierten Varianten V 100.2 und V 100.3 ihre Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit bewiesen.

Für DDR-Industrie- und -Werkbahnen wurde der Grundtyp V 100.1 zur V 100.4 für den schweren Rangierdienst modifiziert. Diese Lok ist auch für den Einsatz in anderen mitteleuropäischen Ländern geeignet.
In Gemeinschaftsarbeit haben die Deutsche Reichsbahn und die ČSSR-Staatsbahn eine Maschine zur Bearbeitung der Entwässerungsanlagen von Gleis- und Streckenanlagen – Grabenräumeinheit – entwickelt. Für die gesamte Energieversorgung der Maschine wird eine Diesellokomotive V 100 verwendet. Diese modifizierte Lokomotivvariante erhielt die Kombinats-Bezeichnung V 100.5. Sie kann für andere Arbeitsmaschinen, aber auch für den normalen Traktionsbetrieb eingesetzt werden. Die Lokomotive V 100.5 wird gekennzeichnet durch: Rangierbühnen an den Stirnseiten, Anbaumöglichkeit eines stabilen Bahnräumers, Führer- und Zusatzbremsventile, System DAKO, Erweiterung des Hauptluftbehältervolumens, Vorwärm- und Warmhalteeinrichtung, Thyristorregler mit Überspannungsauslöser für die Spannungsregelung des 110-V-Gleichstromkreises und elektronische Sicherheitsfahreinrichtung Sifa 76.
Für den Betrieb mit der Grabenräumeinheit wurden einige funktionsbedingte Veränderun-

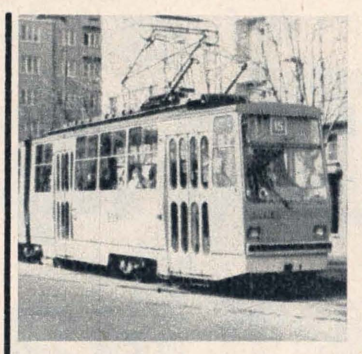
Am Lenkrad und Lenker verboten!

Betrunken kann und darf man kein Fahrzeug führen. Das weiß jeder. Diese Kenntnis und der Wille, sein Verhalten danach einzurichten, müssen so tief verankert sein, daß dies auch im Zustand der Trunkenheit weder vergessen noch aufgegeben wird. Sonst muß der Auto- oder Motorradfahrer zur Verantwortung gezogen werden und seine Fahrerlaubnis hergeben.
Aber nach wie vor wird von vielen Kraftfahrern die Wirkung geringer Alkoholmengen auf die Fahrtüchtigkeit unterschätzt. Ein oder zwei Bier, ein Glas Wein, ein Schnaps – was können die schon schaden? Zumal nicht die geringste Verhaltensunsicherheit zu spüren ist. Und doch haben Wissenschaftler für dieses Gebiet eindeutige Aussagen erbracht, die ernstzunehmende Leistungsminderungen nachweisen.
Man ließ auf abgesperrten Straßenabschnitten Versuchspersonen mit Kraftfahrzeugen Hindernisfahrten unternehmen. Bereits nach zwei bis drei Gläsern Bier verschlechterten sich die Fahrleistungen, insbesondere verminderte sich die Sicherheit bei der Kurvenfahrt.
Nach vier bis fünf Gläsern Bier wurden die Hindernisstrecken schneller, aber mit viel mehr Fehlern befahren. Das wachsende Selbstvertrauen, Leichtsinn, eine gewisse Nachlässigkeit, Selbstüberschätzung äußerten sich in Nichtbeachten der Vorfahrt, in zu schnellem Fahren, falschem Einbiegen, riskantem Überholen.
Wichtig erscheint der Hinweis, daß die deutliche Fehlerzunahme ab 0,5 bis 0,6 pro mille von kaum einem der Prüflinge anerkannt wurde. Sie hatten vielmehr das Gefühl, leistungsfähiger zu sein. Spezielle Experimente bewiesen, wie bestimmte Sinnesleistungen schon ab 0,3 pro mille beein-



gen vorgenommen: Der Dieselmotor erhielt zur Bereitstellung einer Antriebsleistung von 300 kW einen zweiten Abtrieb. Dieser treibt über eine Gelenkwelle ein auf der vorderen Rangierbühne der Lokomotive montiertes Zwischenlager an, das eine manuell und eine pneumatisch zu betätigende Kupplung besitzt, die entsprechend den Einsatzbedingungen zu handhaben sind.
Die weitere Leistungsübertragung vom Zwischenlager auf das Verteilergetriebe der Grabenräumeinheit erfolgt mit einer weiteren Gelenkwelle. Der Fahrantrieb der Grabenräumeinheit wird über eine hydrostatische Kraftübertragung realisiert.
Zur Kupplung der V 100.5 mit der Grabenräumeinheit wird die Zug- und Stoßvorrichtung an der Vorderseite der Lokomotive durch eine zur Grabenräumeinheit gehörende Verbindungsbrücke ersetzt. Diese nimmt den Hydrostatikmotor auf und dient gleichzeitig als Kippmomentstütze. Während des Betriebes der Lokomotive mit der Grabenräumeinheit bleibt das Strömungsgetriebe der V 100.5 ungefüllt. Der Lokführer der V 100.5 ist mit dem Maschinisten der Grabenräumeinheit über eine Wechselsprechanlage verbunden.
Bei Überführungsfahrten wird die Leistungsübertragung von der Lokomotive zur Grabenräumeinheit am Zwischenlager abgeschaltet. Der Fahrantrieb erfolgt dann in gewohnter Weise mit Hilfe des Strömungsgetriebes.

trächtigt sind. So die Wahrnehmungsfähigkeit der Geräuschunterschiede und das sogenannte Augenmuskelgleichgewicht.
Die Reaktionsfähigkeit, zu der Aufmerksamkeit, Auffassung und Konzentration ebenso gehören, wie die geistige Verarbeitung dieser Eindrücke und die Fähigkeit, sich auf Situationen einzustellen, läßt schon deutlich nach, wird aber keineswegs als gestört empfunden.
Deshalb besteht zu Recht die gesetzliche Forderung, daß Kraftfahrer, die Alkohol auch in der kleinsten Menge genossen haben, kein Fahrzeug im öffentlichen Verkehr führen dürfen.



Neue Straßenbahn für Sofia

Die Mitarbeiter des städtischen Nahverkehrs in Bulgariens Hauptstadt befördern täglich 2,2 Millionen Fahrgäste. Über 1,5 Millionen benutzen allein die Straßenbahn. Sie wird zu Recht als Rückgrat des öffentlichen Personenverkehrs bezeichnet. Neben dem Bau der Metro wird deshalb der Modernisierung des Straßenbahnnetzes große Aufmerksamkeit geschenkt. So verkehren seit einigen Monaten Straßenbahnzüge des neuen Typs „Bulgarien 1300" auf den hauptstädtischen Linien.
Die schnittigen Züge sind den Tatra-Straßenbahnen ähnlich. Sie erreichen gegenüber dem Vorgängertyp eine höhere Geschwindigkeit (60 km/h), haben eine bessere Beschleunigung, bieten mehr Platz (224 Personen), besitzen große Fenster, und die Konstruktion ist wesentlich leichter. Daraus resultiert auch ein geringerer Energieverbrauch des von vier Motoren (je 50 kw) angetriebenen Straßenbahnzuges.
Die Abmessungen der dreigliedrigen Straßenbahn betragen: Länge 26 750 mm, Höhe 3100 mm, Breite 2250 mm. In diesem Jahr sollen weitere Züge des neuen Typs aus dem Sofioter Straßenbahnwerk zum Einsatz kommen.
Foto: ADN-ZB, Garbe

Schon vor Jahrtausenden hat der Mensch die Wechselbeziehungen zwischen den Pflanzen und Tieren, die Dynamik und Veränderlichkeit im Naturgeschehen aufmerksam beobachtet. Bei Aristoteles, dem großen Denker unter den Griechen des Altertums, finden wir in seiner „Naturgeschichte der Tiere" Fragen der Beziehungen zwischen den Lebewesen und ihrer Umwelt. Es bedurfte aber noch rund zweier Jahrtausende, ehe sich aus der Fülle von Beobachtungsmaterialien die Grundlagen der modernen Biologie herausbilden konnten. Und erst 1866 hat der Jenaer Zoologieprofessor Ernst Haeckel den Begriff der „Ökologie" eingeführt – der „Wissenschaft über die Ökonomie der Natur", wie er sie nannte. Dieses griechische Wort bedeutet im Deutschen soviel wie „Haushaltlehre". So stellt sich, wenn es um den Menschen, seine Umwelt und die Natur geht, also um die Ökologie, die Frage:

Bevor die Maßnahmen zur Wiederurbarmachung beginnen: so sieht es in einem ausgekohlten Tagebau-Gelände aus.

Wer führt den Haushalt der Natur?

$600\,m^3$ Abfallwasser fallen stündlich im Stammbetrieb des PCK Schwedt an: um den Anforderungen des Umweltschutzes gerecht zu werden, wurde eine neue Reinigungsanlage in Betrieb genommen, deren Effekt bei der Endreinigung ständig überprüft wird.

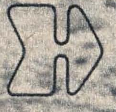


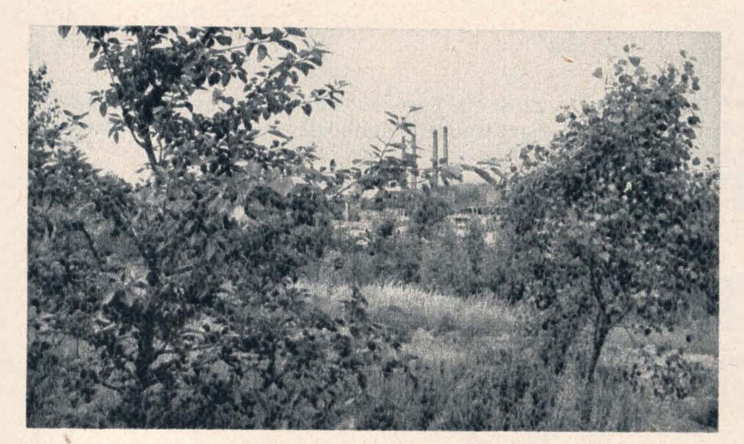
Einst ein Tagebau: der Knappensee bei Groß-Särchen im Braunkohlenrevier um Hoyerswerda



In der DDR werden wie in allen sozialistischen Ländern große Anstrengungen unternommen, um die natürliche Umwelt planmäßig zu erhalten, zu verbessern und immer wirksamer zum Wohle des Menschen zu nutzen.
Zu unserem breiten Umweltschutzprogramm gehören neben Maßnahmen zur Reinhaltung der Gewässer, der Luft, zum Schutz bedrohter Tiere auch die Wiederurbarmachung und Rekultivierung von Bergbaufolgelandschaften in den Bezirken Leipzig, Cottbus und Frankfurt (Oder).
Im Bezirk Leipzig wird bis zum Jahre 2000 beispielsweise eine Fläche von über 14 000 ha ehemaliger Tagebaue rekultiviert. Dabei gilt die Reihenfolge: Wiedergewinnung von Agrarland, Aufforstung, Speichern von Wasser, Naherholung.

Die Rekultivierung beginnt schon viel früher, als man in der Regel annimmt. Wird ein neuer Tagebau projektiert, werden auch gleichzeitig die Aufgaben für die Wiederurbarmachung festgelegt. Noch während die Kohlezüge rollen, werden die Tagebaue auf ihre künftige Funktion vorbereitet. Bagger und Planierraupen verwandeln steile Hänge in allmählich ansteigende Strände; Wälder werden auf umliegenden Halden angepflanzt. Die Rekultivierungsbrigaden folgen den Braunkohlekumpeln sozusagen auf den Fersen.
Bereits heute finden Tausende Werktätige unseres Landes am Senftenberger See, am Knappensee bei Hoyerswerda, am Helenesee bei Frankfurt (Oder) und auch am Kulkwitzsee bei Leipzig – alles ehemalige Tagebaue – Erholung und Entspannung. Aber auch das Anlegen von Grünflächen, die Nutzung, Erhaltung und Aufforstung der Wälder gehören zu den praktischen ökologischen Maßnahmen.
Für die Erholung ist die „grüne Lunge" unentbehrlich. 1 ha Buchenbestand zum Beispiel vermag zwischen zwei Regenfällen bis zu 68 t Staub zu binden und verdunstet täglich 30 bis 40 t Wasser. Waldboden ist ein idealer Filter, 1 ha Wald kann fast





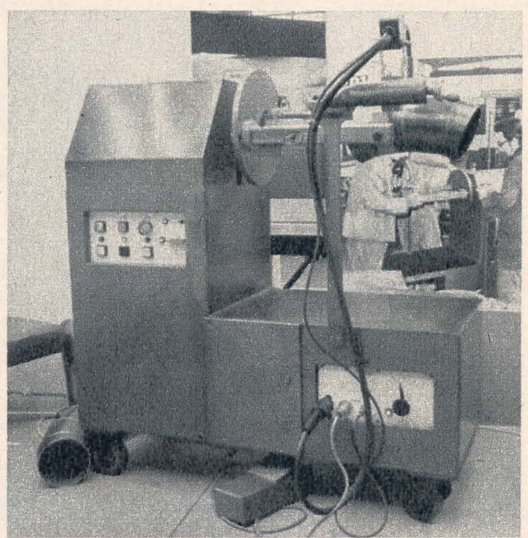
Die Rekultivierung des vom Bergbau beanspruchten Geländes gehört in der DDR zu den festgelegten Aufgaben: auf ehemaligen Kippenflächen in der Nähe des Braunkohlenkombinats Regis im Bezirk Leipzig wächst junger Laubwald heran. Fotos: ADN-ZB

300 l Trinkwasser liefern – das ist fast sechsmal mehr als auf gleicher Fläche in offener Landschaft. Gegenwärtig gibt es in der DDR über 100 000 ha Grünanlagen; das entspricht mehr als der Gesamtfläche der Insel Rügen. Der weitaus größte Teil davon besteht aus Stadtwäldern, Parks und Kleingartenanlagen. Mit ihrer Pflege werden sowohl Aufgaben der Landschaftsgestaltung verwirklicht, als auch günstige Umweltbedingungen für die Menschen geschaffen.
Die Reinhaltung der Luft, der Gewässer, die Verminderung des Lärms, die Beseitigung von industriellen Abprodukten und kommunalem Abfall sowie die Entwicklung von abproduktfreien Technologien – das sind einige der vorrangigsten Aufgaben, die mit steigender Produktion in zunehmendem Maße gelöst werden müssen. Dazu gibt es in den Städten und Gemeinden, Kreisen und Bezirken zahlreiche Kollektive und Kommissionen, ehrenamtliche Naturschutzbeauftragte, Helfer der Staatlichen Gewässeraufsicht der DDR, Freunde des Kulturbundes. Die Städte haben ein gesetzlich verankertes Verfügungsrecht über den Grund und Boden. Ebenso sind Betriebsdirektoren und LPG-Vorsitzende den örtlichen Volksvertretungen und ihren Räten rechenschaftspflichtig über die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz der Umwelt.
Bei allem, was wir zur Gestaltung eines optimalen Verhältnisses zwischen Natur und Umwelt tun, „... geht es nicht um die Erhaltung einer ‚Urnatur' um ihrer selbst willen", wie Dr. Hans Reichelt, der Minister für Umweltschutz und Wasserwirtschaft der DDR, einmal feststellte, „nicht um den Schutz der Natur vor dem Menschen, sondern um die effektive und fürsorgliche Nutzung der Natur und ihrer Reichtümer im Interesse des Menschen sowohl der heutigen als auch der künftigen Generationen."
Der Umweltschutz ist heute eines der zentralen, globalen Probleme unserer Zeit, von dessen Lösung auch die Zukunft der Menschheit und die langfristige Sicherung ihrer Existenzgrundlagen abhängen. Um diese zu erhalten und zu verbessern, ist es notwendig, die Natur bewußt zu gestalten. Dazu gehört auch, Naturprozesse zielstrebig zu steuern, die Wasser- und Wärmebilanz weiträumiger Gebiete zu regulieren, Rohstoff- und Energieprobleme sinnvoll und gerecht zu lösen, die gefährlichsten Krankheiten auszurotten und anderes mehr – weltweite Aufgaben, die aber nur im Frieden geschafft werden können!
„Nicht die Vorbereitung auf Krieg, die die Völker zu einer sinnlosen Vergeudung ihrer materiellen und geistigen Reichtümer verdammt", sagte Leonid Breshnew auf dem XXVI. Parteitag der KPdSU, „sondern Festigung des Friedens ist das Leitmotiv, das in den morgigen Tag führt." Während die imperialistische Rüstungslobby einen großen Teil der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse und Entdekkungen mißbraucht und gewaltige Naturressourcen für immer gefährlichere Vernichtungsmittel vergeudet, eröffnen die auf dem Parteitag der KPdSU beschlossenen neuen Vorschläge zur Friedenssicherung und internationalen Entspannung der Menschheit die Perspektiven zur Lösung der großen Probleme, vor denen sie zum Ausgang des 20. Jahrhunderts steht.
Der weltbekannte sowjetische Geochemiker Wladimir Wernadski, der die Ökologie als Wissenschaft mit seiner neuen Sicht der Biosphäre einen bedeutenden Schritt vorangebracht hat, sprach davon, daß durch Arbeit und Denken diese Biosphäre im Interesse der Menschheit nach und nach als einheitliches Ganzes umgestaltet wird: von der „Naturlandschaft" zur „Kulturlandschaft". Daß dies eine blühende Landschaft friedlich schaffender Völker sein wird – dafür muß jeder einzelne von uns kämpfen und arbeiten!

Werner Caulwell



Nachnutzung

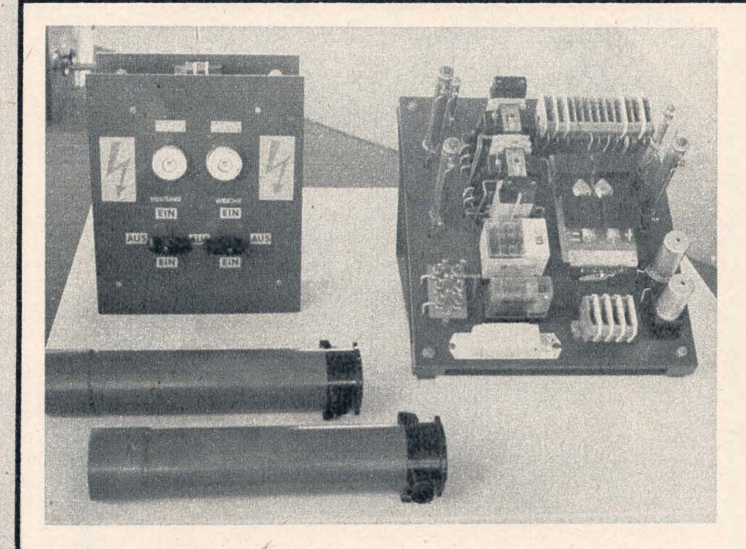


Schweißvorrichtung

Ursprungsbetrieb:
Stammbetrieb des VEB Gaskombinat Schwarze Pumpe
7620 Schwarze Pumpe
Jugendneuererkollektiv der BBS „Ernst Thälmann"

Die Krümmerschweißmaschine ist für das Schweißen von Segmentkrümmern mit einem Durchmesser von 100–200 mm geeignet.

Nutzen:
- Einsparung von Arbeitszeit
- Einsparung von Elekroenergie
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen
- Gesamtnutzen: 5800 TM/Jahr



Fotoelektronische Weichensteuerung

Ursprungsbetrieb:
VEB (K) Magdeburger Verkehrsbetriebe
3010 Magdeburg, Otto-von-Guericke-Str. 25

Die fotoelektronische Weichensteuerung arbeitet im sichtbaren Lichtspektrum fahrstromunabhängig. Über optische Signalgeber am Fahrzeug steuert der Fahrer vom rollenden Fahrzeug aus die gewünschte Signalgebung.

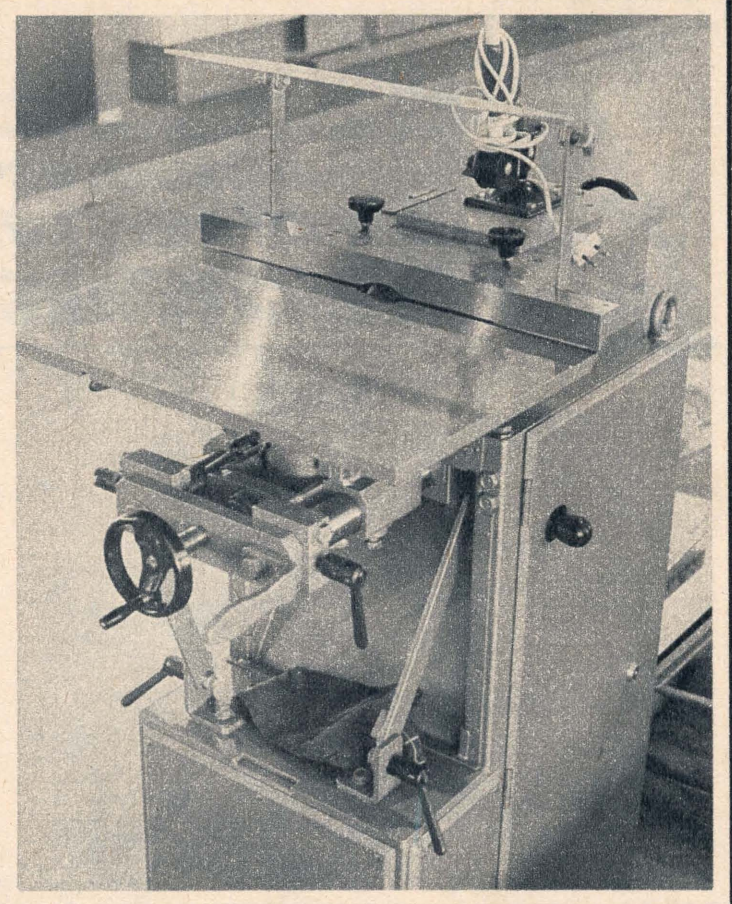
Nutzen:
- Nutzen im Ursprungsbetrieb: 200 TM

Anfas- und Entgratungsgerät

Ursprungsbetrieb:
VEB Weimar-Werk
5300 Weimar, Buttelstedter Str. 4
Jugendkollektiv „Rationalisierung"

Der Einsatz dieses Gerätes gewährleistet die Mechanisierung des manuell zeitaufwendigen Arbeitsganges „Entgraten". Gleichzeitig können mit diesem Gerät Fasen mit einem Winkel bis zu 45° angebracht werden. Der Arbeitstisch ist in zwei Ebenen schwenkbar.

Nutzen:
- Steigerung der Arbeitsproduktivität um 110 Prozent
- Einsparung von 2400 h Arbeitszeit
- Freisetzung einer Arbeitskraft
- Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen
- Gesamtnutzen: 17,2 TM/Jahr



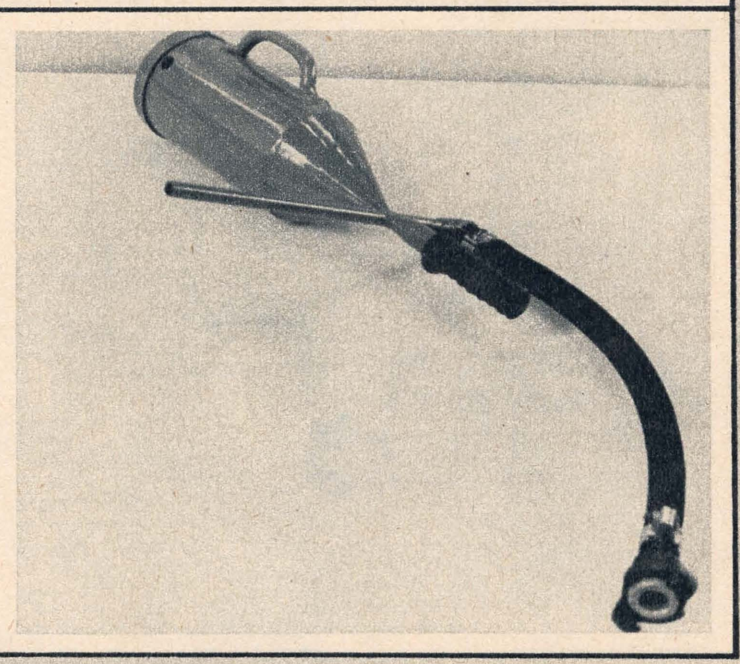
Strahlpistole

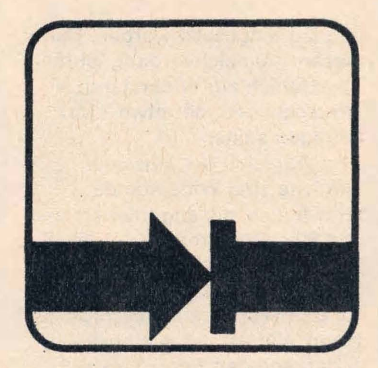
Ursprungsbetrieb:
VEB Metalleichtbaukombinat, Werk IMO Leipzig
7050 Leipzig, Riesaer Str. 74
Jugendbrigade Neldner

Mit dieser Strahlpistole, die an vorhandene Druckluftnetze angeschlossen werden kann, ist es möglich, die Schweißnahtbereiche bei KT-Stählen an Trägeranschlüssen vormontierter Blockteile auf der Baustelle zu reinigen.

Nutzen:
- Einsparung von 1320 Stunden Arbeitszeit im Jahr
- Gesamtnutzen: 15,8 TM/Jahr

Fotos: Kersten (3); JW-Bild/Zielinski





Linear anzeigendes

Ohmmeter

mit A 109

Mit dem hier beschriebenen Ohmmeter, das mit einem Operationsverstärker bestückt ist, lassen sich Widerstände im Bereich von etwa 10 Ω bis 3 MΩ ausmessen. Im Gegensatz zu üblichen direkt anzeigenden Meßgeräten erfolgt in allen zehn Bereichen eine lineare Anzeige. Das Ohmmeter weist daher auch eine hohe Genauigkeit auf.

Prinzip

Der Operationsverstärker arbeitet als invertierender Verstärker, wobei der zu messende Widerstand einen der Gegenkopplungswiderstände repräsentiert (Abb. 1). Für die Spannungsverstärkung dieses Systems gilt folgende Beziehung:
$v_u = -u_o : u_i = R_x : R_1$.
Nach der zu messenden Spannung u_o umgestellt, ergibt sich

$$u_o = \frac{-R_x \cdot u_i}{R_1}$$

woraus der lineare Zusammenhang zwischen u_o und R_x hervorgeht. Grundlage für das exakte Zutreffen dieser Gleichung sind aber folgende zwei Voraussetzungen, die bei einem Meßgerät nicht vernachlässigt werden dürfen:

- Erstens muß u_i genau über R_1 und u_o genau über R_x abfallen.
- Zweitens muß der den Widerstand R_1 durchfließende Strom gleich dem Strom durch R_x sein.

Beim realen Operationsverstärker sind diese Bedingungen nicht ohne weiteres erfüllt, da die Spannung am Summationspunkt P geringfügig vom Wert Null abweichen kann. Ursache dafür ist hauptsächlich der Eingangsruhestrom I_{B1}, der R_1 und R_x durchfließt und einen zusätzlichen Spannungsabfall hervorruft.
Praktisch bedeutet dies: Je höher der Wert des zu messenden Widerstandes, um so ungenauer die Anzeige. Um diesen Mangel zu beseitigen, erfolgt die Beschaltung mit R_2 und das Einspeisen zweier Kompensationsströme:

- I_{K2} ruft an R_2 einen gewissen Spannungsabfall hervor, wodurch das Potential an P auf Massepotential absinkt. Da die Spannung zwischen den Eingängen vernachlässigt werden kann, ist dies erreicht, wenn I_{K2} den Wert von I_{B2} aufweist.
- I_{K1} kompensiert den Eingangsruhestrom I_{B1}, wodurch für $u_i = u_o = 0$ auch die Ströme durch R_1 und R_x Null werden.

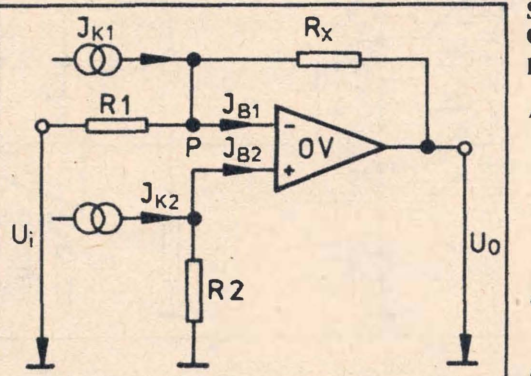
Durch diese Maßnahmen kann man die eingangs genannte Beziehung exakt einhalten.

Schaltung

Abb. 2 zeigt eine nachbaufähige Schaltung, die auf Grundlage der Vorüberlegungen entstand. $R_1 \ldots R_{10}$ und die zugehörigen Einstell-Regler entsprechen R_1 in Abb. 1. Die Eingangsspannung u_i ist die Flußspannung von D 1, die Ausgangsspannung steht am Punkt (12) an. Es ist praktisch günstig, wenn diese Spannungen etwa gleiche Werte haben. Da der Operationsverstärker dann mit $v_u \leqq 1$ arbeitet, braucht man die Betriebsspannung nicht zu stabilisieren. Die Kompensationsströme werden über hochohmige Widerstände (R 12, R 13) zugeführt.
Das Anzeigeinstrument I wird durch R 17 und P 12 als Spannungsmesser betrieben und durch D 4 geschützt.

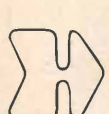
Aufbau

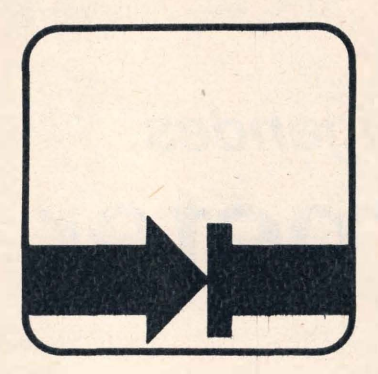
Abb. 3 gibt eine Leiterplatte für die Schaltung an. Auf diese kommen alle in Abb. 2 ein-



So arbeitet das Ohmmeter prinzipiell

Abb. 1





gerahmten Bauelemente.
$R_1 \dots R_{10}$ sollten 5 Prozent Toleranz aufweisen und hoch belastbar sein (z. B. 0,5 W), da diese Ausführungen eine bessere Langzeitkonstanz haben. An die Leiterplatte werden der zehnstufige Wahlschalter, der Klingeltrafo und das Instrument angeschlossen. Aufgrund der Sicherheitsbestimmungen muß der Trafo in seinem Gehäuse verbleiben. Für I kann auch ein Vielfachmesser oder Multizet angeschlossen werden. Der Innenwiderstand ist nicht besonders kritisch, da ein Abgleich mit P 12 möglich ist. Weicht er jedoch stark vom Wert 100 Ω ab, so kann eine Wertänderung von R_{17} erforderlich werden.
Zum Einschalten wird ein kleiner Einbau-Taster vorgesehen. Dieser ist günstiger als ein Schalter, weil das Meßinstrument bei nicht angeschlossenem R_x oder zu geringem Meßbereich extrem ausschlägt.

Abgleich

Die Anzeigegenauigkeit hängt in erster Linie davon ab, wie präzise die Schaltung „geeicht" wird. Der Abgleich beginnt, nachdem die Leiterplatte bis auf R 11, R 12 und D 1 bestückt wurde. Der Schalter S steht im Bereich 1 MΩ oder 3 MΩ. Mit P 11 wird nun so manipuliert, daß sich die Ausgangsspannung nicht ändert, sobald anstatt D 1 eine Brücke eingelötet wird. Ist dieser Zustand erreicht, so herrscht am Operationsverstärker-Anschlußpunkt 4 Massepotential, da über R 9 bzw. R 10 kein Strom mehr fließt. Nun kann R 12 eingelötet werden. Mit P 10 wird danach die Ausgangsspannung auf den Wert Null gebracht. Dann können auch R 11 und D 1 eingesetzt werden. Bei diesem Abgleichvorgang ist für R_x natürlich ein Widerstand anzuschließen, der etwa 1 MΩ betragen sollte.
Zum Abgleich der einzelnen Bereiche sind Widerstände erforderlich, die eng toleriert sind und 80 ... 100 Prozent des jeweiligen Meßbereiches ausmachen. Im Bereich 100 Ω wird mit P 12 auf den Wert des angeschlossenen Widerstandes eingestellt, in den anderen Bereichen mit den dazugehörigen Einstell-Reglern. Danach stellt man alle Einstell-Regler fest.
Beim Abgleich des Gerätes ist zu beachten, daß die Eingangs-Ruheströme temperaturabhängig sind. Der Fehler, der durch diese Tatsache in den hochohmigen Bereichen entsteht, kann gering gehalten werden, wenn im Bereich der Zimmertemperatur gearbeitet wird. Der Gesamtfehler des Meßgerätes ergibt sich aus der Summe der Toleranz des jeweils verwendeten „Eich"-Widerstandes plus Instrumenten-Klasse plus 1 Prozent.

Frank Sichla

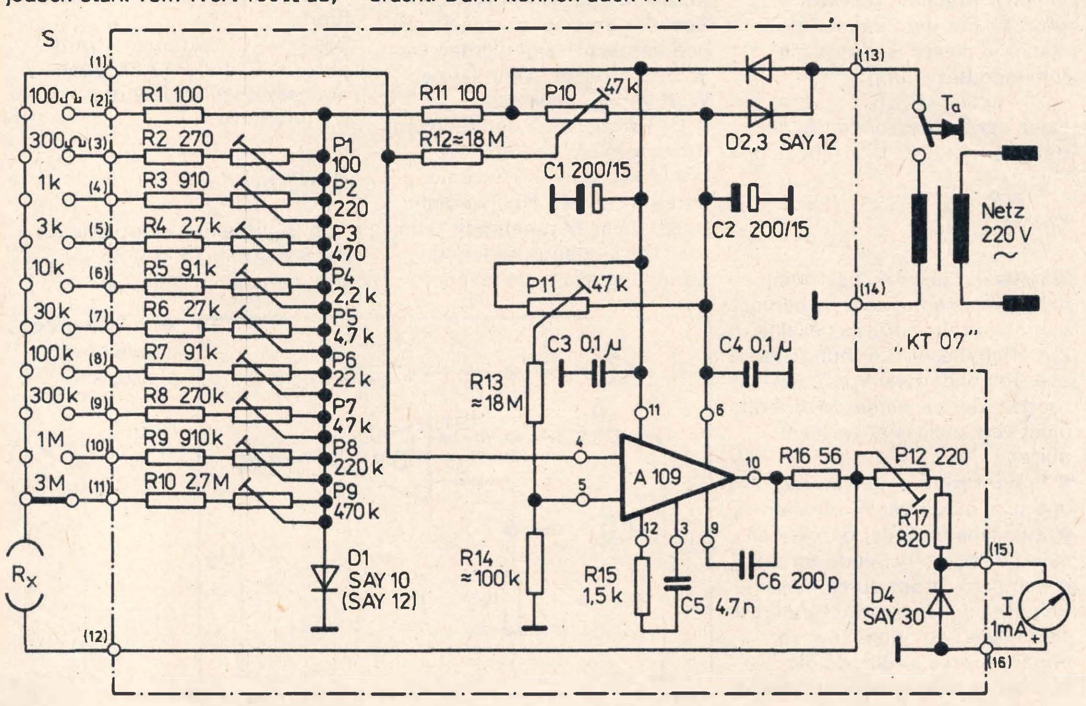
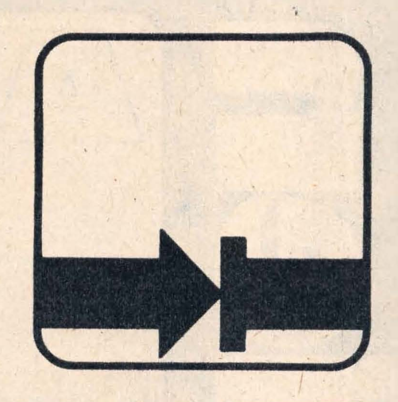
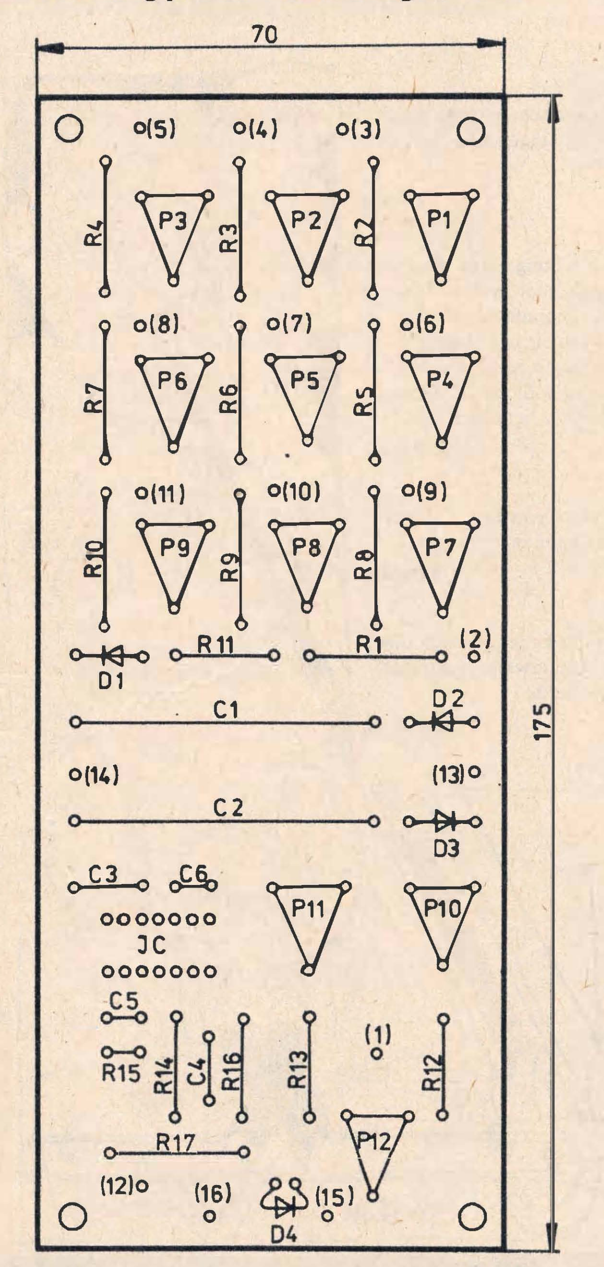
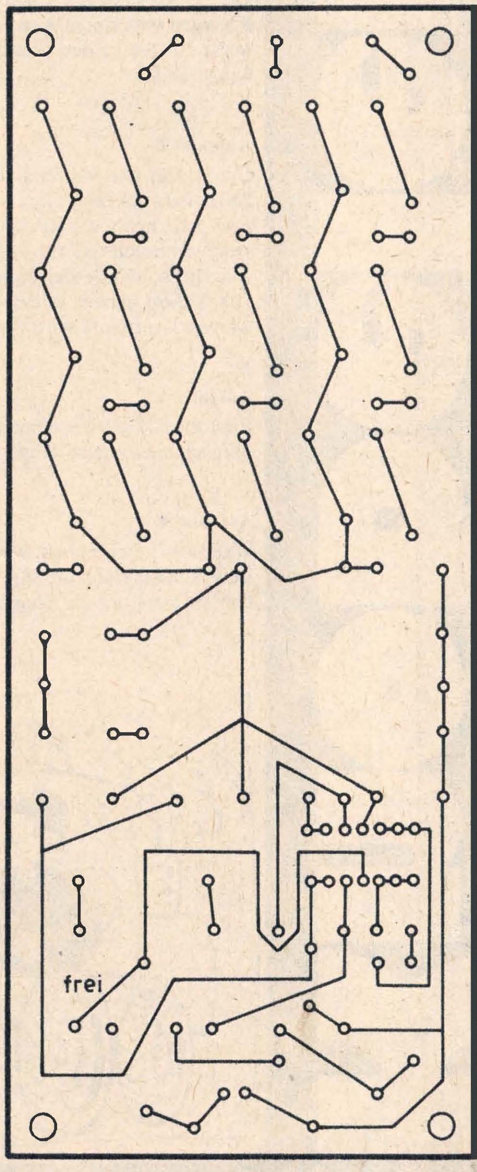


Abb 2 (S. 474)
Komplette Schaltung des Ohmmeters

Abb 3
Bestückungsplan und Leiterführung für Abb. 2







Knobeleien

Aufgaben 6/81

Aufgabe 1

Ein 200 kp schwerer Stahlträger mit einer Länge von 8 m wird von einem Kran angehoben. Welche Kraft wirkt auf die beiden jeweils 5 m langen Seile an den Trägerenden?

4 Punkte

Aufgabe 2

Ein Panzer hat während einer Übung einen Weg von 230 km zurückgelegt. Im ursprünglich vollen Tank sind jetzt noch 40 l Kraftstoff. Könnte der Kraftstoffverbrauch um 15 l je 100 km eingeschränkt werden, so würde der Panzer einen Aktionsradius von 270 km haben. Wieviel Liter faßt der Tank, und wieviel Kraftstoff wird für 100 km benötigt?

3 Punkte

Aufgabe 3

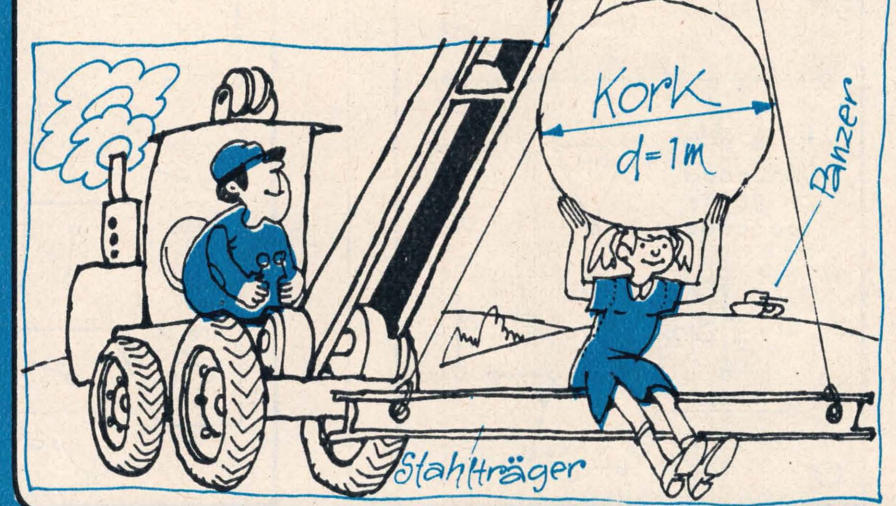
Eine Korkkugel hat einen Radius von 1 m. Kann ein Mensch allein diese Kugel hochheben?

2 Punkte

Aufgabe 4

Was würde geschehen, wenn die Erde plötzlich ihre Bewegung erstens um ihre Achse, zweitens auf der Umlaufbahn um die Sonne einstellte?

2 Punkte



Auflösung 5/81

Aufgabe 1

Die Lösung dieser Aufgabe wird mit Hilfe der Differentialrechnung, speziell mit einer Extremwertberechnung, gefunden. Die Fläche berechnet sich zu $A = a \cdot b$. Anhand der Abb. kann man $b = 100 - 2a$ ermitteln. Daraus ergibt sich:

$$A = a(100 - 2a) = 100a - 2a^2.$$

1. Ableitung:

$$A' = \frac{dA}{da} = 100 - 4a;$$

2. Ableitung

$$A'' = -4;$$

Nullsetzung:

$$0 = 100 - 4a,$$

also $a = 25\,m$.

Die beiden kurzen Seiten sind jeweils 25 m und die lange Seite 50 m lang. Für das Maximum ergibt sich eine Fläche von 1250 m^2.

100 − 2a

a | A = max | a

Aufgabe 2

Die jährlichen Kälteverlustkosten je m^2 Isolierung sind:

$$K_{ev} = \frac{\lambda (t_a - t_i)\, b \cdot w_p}{s};$$

die jährlichen Isolierkosten je m^2 Isolierung sind:

$$K_I = \frac{I_o + s \cdot I'}{n};$$

Die jährlichen Gesamtkosten bezogen auf 1 m^2 Isolierung sind:

$$K_{ges} = K_{er} + K' \lambda (t_a - t_i)\, b \cdot w_p \cdot s^{-1} + \frac{I_o}{n} + \frac{s \cdot I'}{n}.$$

Wir bilden den Differentialquotienten

$$\frac{dK_{ges}}{ds} = -\lambda (t_a - t_i)\, b \cdot w_p \cdot s^{-2} + \frac{I'}{n} = 0 \cdot$$

also:

$$-\frac{I'}{n} = \frac{-\lambda (t_a - t_i)\, b \cdot w_p}{s^2}.$$

Die wirtschaftlichste Isolierdicke s_w kann man also aus der Gleichung

$$s_w = \sqrt{\frac{\lambda (t_a - t_i)\, b \cdot w_p \cdot n}{I'}}$$

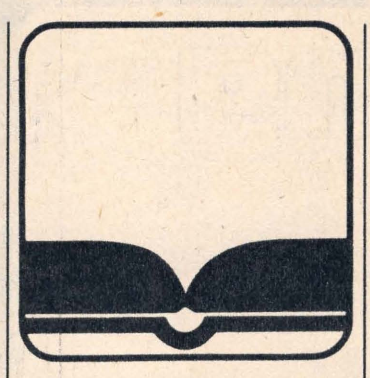
errechnen.

Aufgabe 3

Beide Lampen besitzen die gleiche Spannung, sind aber für unterschiedliche Leistungen bemessen. Die Lampe, die für die geringere Leistung bemessen ist, besitzt den größeren Widerstand und brennt demzufolge auch heller.

Die angegebene Punktzahl ist als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs gedacht. Wir sind aber auch an der Einsendung origineller Lösungen und neuer Aufgaben interessiert, die bei Veröffentlichung honoriert und bei besonders originellen Einfällen mit einem JUGEND + TECHNIK-Poster prämiiert werden. Unsere Anschrift: „Jugend + Technik", 1026 Berlin, PF 43, Kennwort: Leseraufgaben.





Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir Euch auf die Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.

Energie und chemischer Prozeß

I. N. Semenov und E. V. Bogdanov
Übersetzung aus dem Russischen
2. Auflage
163 Seiten mit 21 Abbildungen und zwei Tabellen, Broschur 7,70 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1981

In der Broschüre werden in populärwissenschaftlicher Form die wichtigsten energetischen Eigenschaften freier Moleküle und Verbindungen in festem Zustand, darunter die Bindungswärme der Verbindungen aus Elementen und aus freien Atomen und die Gitterenergie, behandelt. Es werden die Gründe für die Stabilität anorganischer Verbindungen genannt und die Abhängigkeit der Richtung chemischer Reaktionen von den äußeren Bedingungen betrachtet.

Maschinen der Glastechnik

Autorenkollektiv
2. Auflage
305 Seiten mit 258 Abbildungen und 27 Tabellen, Pappband 10,25 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1981

In dem Berufsschullehrbuch wird dem Leser ein ausführlicher Überblick über die Maschinen der Glasbearbeitung und Glasverarbeitung gegeben. Das Buch enthält den Stoff des Unterrichtsfaches „Maschinentechnische Grundlagen" für die Ausbildung von Facharbeitern für Glastechnik.
Zunächst werden wesentliche Grundelemente beschrieben, die vielen Maschinen der Glastechnik eigen sind. Diesen Ausführungen schließt sich die Darstellung von Grundsystemen und Einrichtungen derartiger Maschinen an.
Bei der Behandlung von verfahrens- und erzeugnisspezialisierten Anlagen in der Glasindustrie werden jeweils typische Maschinen beschrieben, wobei die Autoren den Aufbau, das Wirkungsprinzip, die Bedienung sowie die Pflege und Wartung erläutern. Sehr ausführlich werden Behälterglas-, Glasdreh- und Schleifmaschinen behandelt. Aufgaben zu jedem Hauptabschnitt sollen zur Vertiefung des Stoffes beim Lernenden beitragen. Das Buch zeichnet sich durch eine anschauliche Darstellungsweise aus, wozu die vielen Bilder, Tabellen und Merksätze beitragen.

Bausteine der Chemie – Wissensspeicher

Autorenkollektiv
5. Auflage
76 Seiten mit 4 Abbildungen und einer Beilage, Broschur 4,50 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980

Der Wissensspeicher enthält den im Rahmen des Ausbildungsprogramms an Ingenieur- und Fachschulen unbedingt notwendigen Wissensstoff in übersichtlicher Gliederung und systematischer, zusammengefaßter Darstellung. Die neue IUPAC-Nomenklatur und die SI-Einheiten sind berücksichtigt. Durch farbige Unterlegung werden wichtige Textstellen und Begriffe deutlich hervorgehoben.

Stahlfibel – Bleche und Bänder

Autorenkollektiv
184 Seiten mit 107 Abbildungen und 61 Tabellen, Kunstleder 15 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1981

Ausgehend von einem kurzen historischen Rückblick, der Aufschluß über die Entwicklung der Erzeugung und Verwendung metallischer Flacherzeugnisse gibt, behandelt die Stahlfibel die Herstellungsverfahren von Blechen und Bändern sowie ihren vielseitigen Einsatz in zahlreichen Industriezweigen. Die wirtschaftliche Herstellung, Weiterverarbeitung sowie der spezifische Einsatz dieser Werkstoffe im Maschinen- und Anlagenbau, in der Bauindustrie, der Konsumgüterproduktion, dem Fahrzeugbau u. a., haben zu einem bedeutenden Aufschwung dieses Produktionszweiges geführt. Die Stahlfibel ist darauf orientiert, die sich aus dem thematischen Zusammenhang ergebenden materialökonomischen Aspekte praxisbezogen mit dem Ziel zu erläutern, den Flachstahlverbrauch in allen Industriezweigen, insbesondere in der metallverarbeitenden Industrie, zu senken.

Reinhaltung der Luft

Autorenkollektiv
527 Seiten mit 239 Abbildungen und 129 Tabellen, Leinen 54 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980

Ausgehend von den Wechselbeziehungen Mensch-Umwelt werden einleitend die sozialistische Gesetzgebung zum Umweltschutz und ihre Durchsetzung im Bereich der Industrie behandelt. Daran schließen sich Darlegungen zu den physikalisch-chemischen Grundlagen der Luft und ihrer Verunreinigung an. Anhand der wichtigsten technologischen Verfahren werden dann die Schadstoffemissionen qalitativ und quantitativ besprochen sowie mögliche Maßnahmen der Vermeidung – auch hinsichtlich der Entwicklung zur abproduktarmen Technologie – komplex betrachtet. Es folgen Ausführungen über Emissionen aus dem Verkehrswesen, dem Kommunal- und Wohnbereich sowie aus der Arbeitsumwelt. Weiter werden die Emissions- und Immissionsüberwachung, die Bedeutung meteorologischer Einflüsse und die Ausbreitungsrechnung behandelt. Aussagen zu den Auswirkungen der Immissionen auf die menschliche Gesundheit, auf die Land- und Forstwirtschaft sowie auf Sachwerte runden den Stoff ab und geben Aufschluß über die gesamtgesellschaftliche Bedeutung der Luftreinhaltung.

Werkstoffe der Elektrotechnik und Elektronik

Autorenkollektiv
2. überarbeitete Auflage
272 Seiten mit 96 Abbildungen, 63 Tabellen und 20 Anlagen, Broschur 16 M
VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1980

Dieses Buch ist ein Schwerpunkttitel der 7teiligen Reihe „Technische Stoffe", die als Hilfsmittel für die Ausbildung und Weiterbildung all derer dient, die technische Stoffe be- und verarbeiten. Die in der Praxis Tätigen können das systematisch geordnete Lehrmaterial als Nachschlagewerk über die Grundstudienrichtung Elektronik und Elektrotechnik benutzen. Erläutert werden im vorliegenden Teil die Strukturen und Eigenschaften der Werkstoffe, Konstruktionswerkstoffe (Stähle, Gußeisen, Plaste), Leiterwerkstoffe als elektrische Wärme- und Lichtleiter, Widerstandswerkstoffe, deren Anforderungen, Funktion und Anwendungsbeispiele sowie Werkstoffanwendungen in der Mikroelektronik, Kontaktwerkstoffe, Isolierstoffe in fester, flüssiger und gasförmiger Form.

Militärwesen

W. Kopenhagen

Entwicklung der MiG

Jugend + Technik, 29 (1981) 6, S. 425 bis 427

Anhand zahlreicher Beispiele wird in diesem Beitrag anschaulich die Entwicklung der sowjetischen MiG-Jagdflugzeuge dargestellt. Der Autor berichtet über Prototypen, die zu Serienmaschinen vervollkommnet wurden, und geht auch auf ihre verschiedenen Modifikationen ein. Die letzten Unterschall- und ersten Überschall-Jagdflugzeuge – MiG 17 und MiG 19 – werden durch farbige Schnittzeichnungen näher erläutert.

Военное дело

В. Копенхаген

Основные вехи развития МиГ

«Югенд + техник» 29 (1981) 6, стр. 425—427 (нем.)

При помощи многочисленных примеров наглядно показано развитие советских истребительных самолетов. Автор рассказывает о прототипах, которые были усовершенствованы как серийные самолеты.

Verkehrswesen/Jugendpolitik

P. Krämer

Mikrorechnergesteuerte Fahrkartenautomaten

Jugend + Technik, 29 (1981) 6, S. 428 bis 432

Fernfahrkarten, Arbeiterrückfahrkarten, Monats- oder Zeitkarten und S-Bahnfahrkarten kann ein neu entwickelter Dialogautomat ausgeben. Die Serienproduktion wurde im RAW „Roman Chwalek" Berlin-Schöneweide aufgenommen. Der Autor vermittelt Informationen über Entwicklung und Produktion.

Транспорт/молодеж

П. Крэмер

Автоматы для продажа билетов

«Югенд + техник» 29 (1981) 6, стр. 428—432 (нем.)

Железнодорожные билеты дального следования, а также для гордского транспорта, можно продавать при помощи нового автомата, который в состоянии провести диалог с покупателем. Начато его серийное производство.

Verkehrswesen

L. Lehky

Autobahnbau in der ČSSR

Jugend + Technik, 29 (1981) 6, S. 446 bis 449

Die neue Autobahnverbindung Prag–Brno–Bratislava ist mit ihren 317 km Gesamtlänge ein wichtiger Abschnitt des zukünftigen Autobahnnetzes in der ČSSR. Sie verbindet die Hauptstädte der beiden nationalen Republiken und verbessert die Straßenverkehrsverbindung zwischen der DDR, der ČSSR und der UVR erheblich. Der weitere Ausbau der Autobahn ist geplant.

Транспорт

Л. Лекы

Автострада в ЧССР

«Югенд + техник» 29 (1981) 6, стр. 446—449 (нем.)

Новая автострадная связь Прага—Брно—Братислава общей длиной 317 км является важным участком будующей автострадной сети ЧССР. Она связывает столицы обоих национальных республик и заметно улучшает уличную связь между ГДР, ЧССР и ВНР.

Mikroelektronik

D. Mann

Mikroelektronik im Alltag

Jugend + Technik, 29 (1981) 6, S. 442 bis 445

Die Entwicklung der Mikroelektronik kommt nicht nur professionellen Bereichen zugute, sondern zunehmend auch technischen Gebrauchs- oder Konsumgütern. Der Autor erläutert, daß der Einsatz der Mikroelektronik in solchen Geräten kein Selbstzweck ist. Am Beispiel des Fernsehgerätes beschreibt er, wie sich diese Entwicklung vollzogen hat und noch vollzieht. Schließlich erörtert er Möglichkeiten, die Mikroprozessoren für moderne technische Konsumgüter eröffnen.

Микроэлектроника

Д. Манн

Микроэлектроника в будни

«Югенд + техник» 29 (1981) 6, стр. 442—445 (нем.)

Развитие микроэлектроники выгодно не только для профессиональных областей, но больше и больше и для технических товаров личного потребления. Автор объясняет, что применение микроэлектроники в таких приборах не является самоцелей.

Содержание

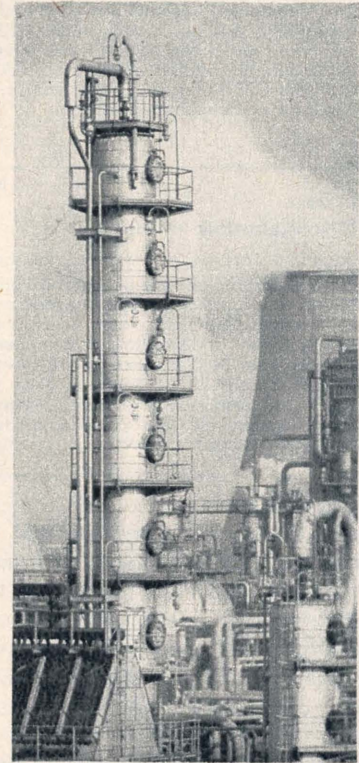
JUGEND + TECHNIK

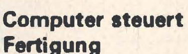
Vorschau 7/81



Kräderkarussell 1981
Wir berichten über die neue ETZ 250 aus Zschopau, stellen Zubehör vor und geben Tips für die Urlaubsfahrt. Außerdem: Großes Preisausschreiben zur Verkehrssicherheit.

Hefe aus Erdöl
Daß jährlich Tausende Tonnen Futtereiweiß zukünftig aus dem PCK Schwedt für unsere Landwirtschaft kommen, dafür sorgt eine Jugendbrigade. Über sie und ihr Jugendobjekt berichten wir im nächsten Heft.





Computer steuert Fertigung
Wann welches Teil wo bearbeitet wird, bestimmt in einem der neuesten Fertigungsabschnitte im Stammbetrieb des VEB Werkzeugkombinat Schmalkalden ein Kleinrechner. Welche Vorzüge damit verbunden sind, erläutern Technologen und Facharbeiter aus dem ersten Integrierten Fertigungsabschnitt des Schmalkaldener Betriebes.

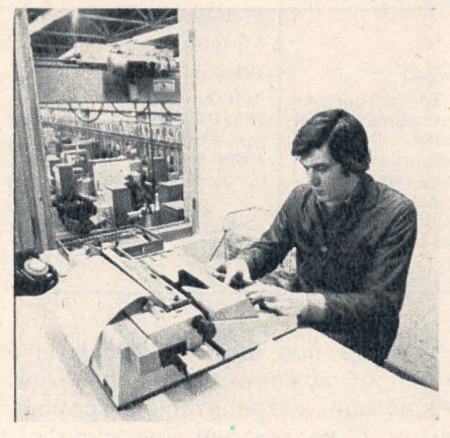


Foto: ADN-ZB; JW-Bild/Zielinski

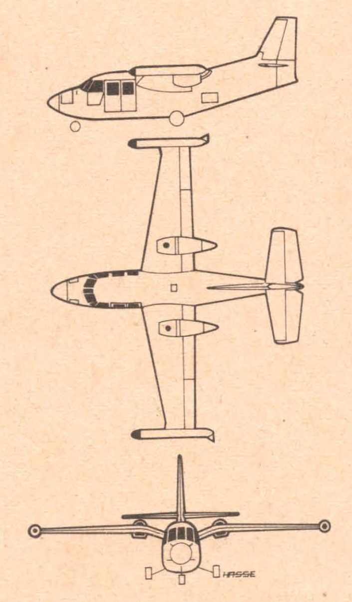
Kleine Typensammlung

Luftfahrzeuge | Serie **C**

Jugend + Technik, Heft 6/1981

Piaggio P.166 DL-3

Das Ausgangsmuster dieses Typs, die P.166, entstand bereits 1957. Im Laufe der Jahre wurden aus dem Grundtyp zahlreiche Versionen abgeleitet. 1976 entstand die vorerst letzte Modifikation, die statt der bisher verwendeten Kolbenmotoren erstmals Propellerturbinentriebwerke erhielt. Die P.166 DL-3 ist vielseitig einsetzbar, so als Geschäftsreise-, Transport-, Sanitäts-, Suchflugzeug, als Absetzmaschine für Fallschirmspringer und für verschiedene militärische Zwecke.



Einige technische Daten:
Herstellerland: Italien
Besatzung: 2 Mann
Passagierzahl: 8—10
Triebwerk: 2 PTL Avco Lycoming LTP-101
Startleistung: 2 × 430 kW
Spannweite: 14,69 m
Länge: 11,90 m
Höhe: 5,00 m
Leermasse: 2125 kg
Startmasse: 4300 kg
Höchstgeschwindigkeit: 415 km/h
Reisegeschwindigkeit: 350 km/h
Max. Reichweite: 2700 km

Kleine Typensammlung

Raumflugkörper | Serie **F**

Jugend + Technik, Heft 6/1981

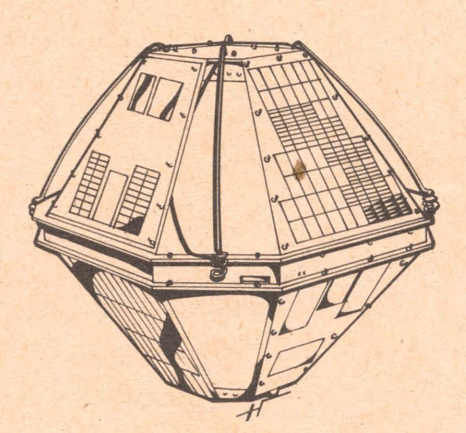
SRET

Bisher sind zwei französische Testsatelliten mit der Bezeichnung SRET gemeinsam mit sowjetischen Nachrichtensatelliten vom Typ Molnija (Nr. 1—20 und 1—30) als Subsatelliten auf hochelliptische Umlaufbahnen gelangt. Im Russischen haben diese Satelliten die Bezeichnung MAS. SRET ist die Abkürzung von Satellite for Research on Environment and Technology (deutsch: Satellit für die Erforschung der Umgebungseinflüsse und die Technologie). Getestet wurden mit ihnen verschiedene Typen von Solarzellenflächen unter den Bedingungen des kosmischen Raumes. Es handelte sich dabei um Siliziumzellen ohne und mit verschieden starken Schutzschichten sowie Solarzellen aus anderen Halbleitermaterialien wie Schwefelcadmium und Schwefeltellur. Untersucht wurden vor allem ihre Leistungsfähigkeit und „Alterungserscheinungen" derartiger Stromquellen. Daneben sind auch neuartige Werkstoffe unter Weltraumbedingungen getestet worden.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Frankreich
Körperdurchmesser: 0,56 m
Form und Abmessungen: 16seitige Doppelpyramide
Masse: 15,4 und 29,6 kg

Bahnwerte

	SRET-1	SRET-2
Startdatum:	4. 4. 1972	5. 6. 1975
Lebensdauer:	693 Tage	etwa 12 Jahre
Bahnneigung:	65,6°	62,8°
Umlaufzeit:	738 min	704,7 min
Perigäum:	458 km	513 km
Apogäum:	39 250 km	40 825 km



Kleine Typensammlung

Schiffahrt | Serie **A**

Jugend + Technik, Heft 6/1981

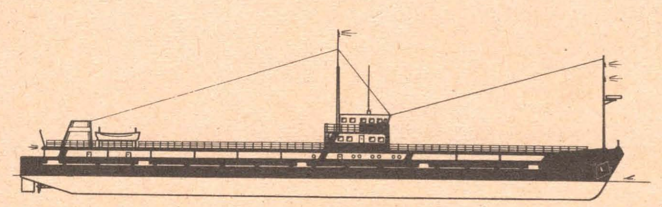
Container-Binnenfrachtschiff

Dieser Typ wird vom VEB Schiffswerft Roßlau in einer größeren Stückzahl für die UdSSR gebaut. Außer als Containerschiffe können sie auch zum Transport von Stückgut, Schüttgut und Getreide eingesetzt werden. Die Schiffe sind für den Einsatz auf allen Binnenwasserstraßen der UdSSR und in küstennahen Gewässern bis Windstärke 5 vorgesehen. Dementsprechend ist auch die gesamte Ausrüstung ausgelegt. Der Schiffskörper besitzt zwei Decks. Er wird durch fünf wasserdichte Schotte in sechs Abteilungen unterteilt. Außerdem hat er zwischen Maschinenraum und Vorpiek einen Doppelboden und doppelte Seitenwände. Hinterpiek, Maschinenraum und Vorpiek werden nach dem Querspantensystem gebaut. Der übrige Bereich wird in Gemischtbauweise (Quer- und Längsspantensystem) hergestellt. Er ist voll geschweißt. Die Maschinenanlage befindet sich im Achterschiff. Die beiden Hauptantriebsmotore arbeiten jeder über ein Schiffs- und Untersetzungsgetriebe auf je einen Festpropeller. Das Anfahren und Warmfahren der Antriebsmotore erfolgt mit Dieselkraftstoff. Nachdem die Maschinen die Betriebstemperatur erreicht haben, können sie auf den Betrieb mit Schweröl umgeschaltet werden. Das garantiert einen sehr ökonomischen Einsatz.

Für die Erzeugung der an Bord benötigten Elektroenergie stehen drei Dieselgenerator-Aggregate mit einer Gesamtleistung von 280 kVA, bei einer Spannung von 380 V zur Verfügung.

Die Schiffe werden nach den Vorschriften des Flußregisters der RSFSR unter Aufsicht der DDR-Schiffsrevision und -Klassifikation gebaut. Sie erhalten eine Klasse des Flußregisters.

Einige technische Daten:
Herstellerland: DDR
Länge über alles: 82,00 m
Länge zwischen den Loten: 78,00 m
Breite auf Spanten: 11,60 m
Seitenhöhe bis Oberdeck: 6,20 m
Tiefgang: 3,25 m
Tragfähigkeit: 1600 t
Containerladefähigkeit (20-Fuß-Cont.): 70 Stück, davon auf Deck: 36 Stück
Antriebsleistung: 2 × 440 kW
Besatzung: 11 Mann



Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie **B**

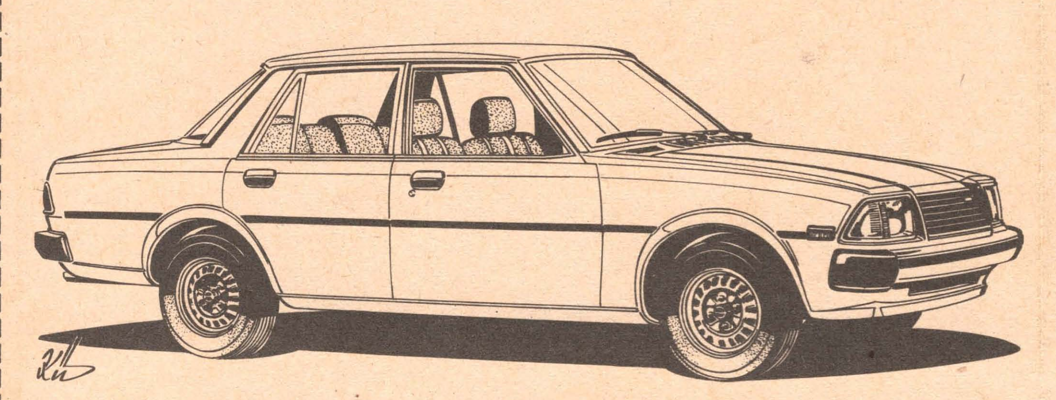
Jugend + Technik, Heft 6/1981

Mazda 626 „Capella"

Daß die japanische Kraftfahrzeugindustrie in der Lage ist, formschöne und leistungsfähige Personenkraftwagen herzustellen, beweist der Mazda 626 „Capella".

Der Mittelklassewagen mit sehr guten Fahrleistungswerten und luxuriöser Ausstattung rollt in großen Stückzahlen von den Bändern des fernöstlichen Industrielandes. Er wird mit zwei unterschiedlichen Motorversionen gefertigt.

Einige technische Daten:
Herstellerland: Japan
Motor: wassergekühlter Vierzylinder-Viertakt-Reihenmotor
Antrieb: Frontmotor — Hinterachse
Hubraum: 1586 cm³/1796 cm³
Leistung: 55 kW (75 PS) bei 5500 U/min / 73,6 kW (100 PS) bei 6000 U/min
Verdichtung: 8,6:1
Kupplung: Einscheiben-Trocken
Getriebe: Viergang/Fünfgang oder Automatik
Länge: 4305 mm
Breite: 1660 mm
Höhe: 1370 mm
Radstand: 2510 mm
Spurweite v./h.: 1370 mm/1380 mm
Leermasse: 1020 kg/1045 kg
Höchstgeschwindigkeit: 160 km/h / 165 km/h
Kraftstoffnormverbrauch: 8,8 l/100 km / 9,6 l/100 km



Mitsubishi Colt



Neben Automobilen werden bei Mitsubishi (auf deutsch: „Drei Diamanten") auch Flugzeuge, Schiffe, Busse, Lastkraftwagen und Schienenfahrzeuge hergestellt. Der Mitsubishi Colt weist ein modernes technisches Konzept auf: er hat Frontantrieb, Einzelradaufhängung und vorn eine extrem breite Spur (1370 mm). Den Mitsubishi Colt gibt es in der drei- und fünftürigen Ausfertigung (Abb. oben und unten). Zwei Motorversionen mit 1235 cm^3 und 1400 cm^3 stehen zur Verfügung. Wir stellen den fünftürigen Mitsubishi Colt vor.

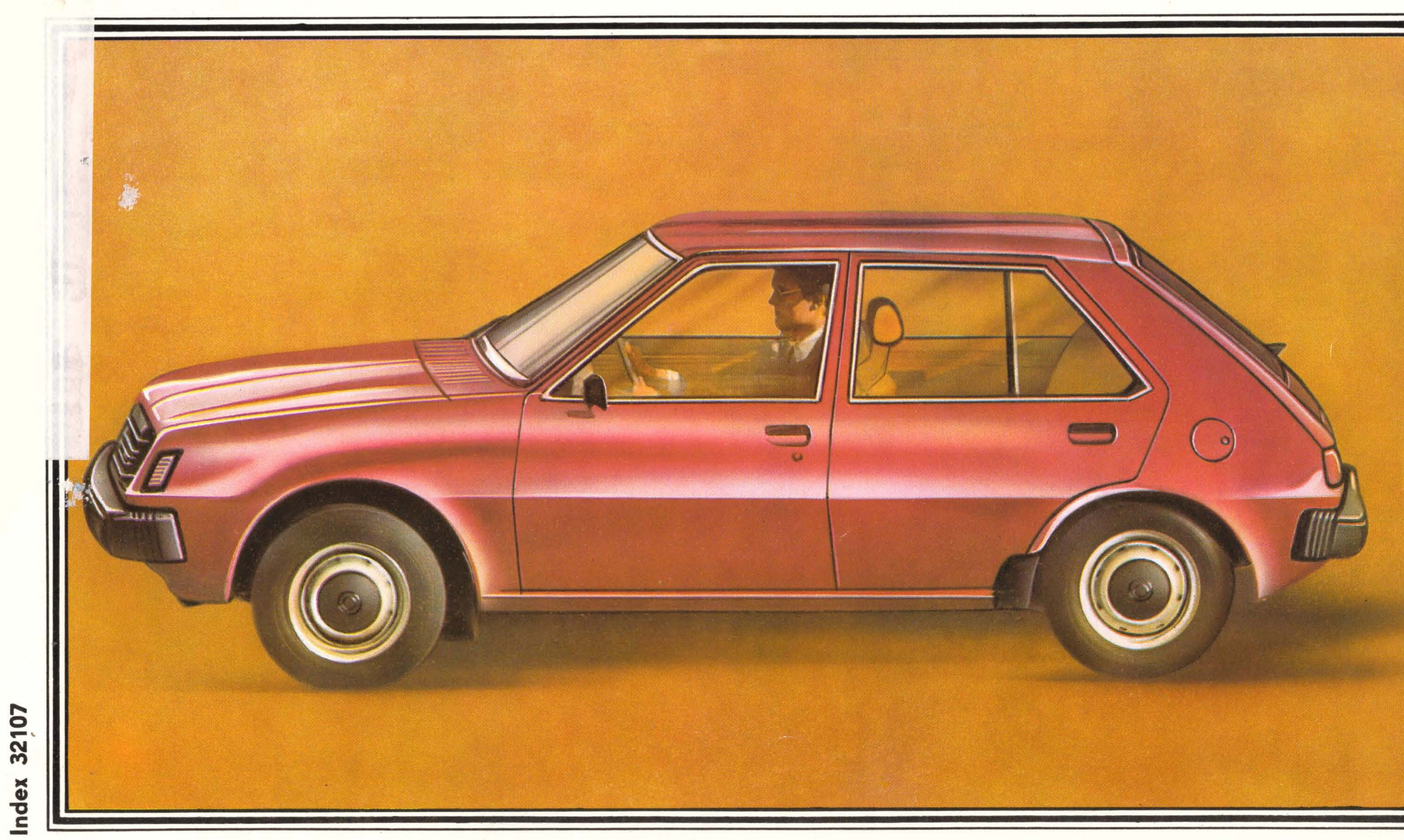


Einige technische Daten:
Herstellerland: Japan
Motor: Vierzylinder-Viertakt-Otto
Hubraum: 1235 cm^3/1400 cm^3
Leistungen: 40 kW (55 PS) bei 5000 U/min / 51 kW (70 PS) bei 5000 U/min
Getriebe: Viergang
Länge: 3895 mm
Breite: 1590 mm
Höhe: 1345 mm
Spurweite v./h.: 1370 mm/1340 mm
Radstand: 2380 mm
Leermasse: 850 kg/860 kg
Höchstgeschwindigkeit: 147 km/h / 153 km/h
Fotos: Titel: Ponier, III./IV. US: Werkfoto

JUGEND+TECHNIK

Autosalon

Mitsubishi Colt



Index 32107